

Opinnäytetyö AMK
Rakennusalan työnjohto
Tuotantojohtaminen
2012

Kim Ruoho

PIENTALOTYÖMAAN TUOTANNONSUUNNITELMAT



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Turun ammattikorkeakoulu

Tekniikka, ympäristö ja talous

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

Tuotantojohtaminen

Kim Ruoho

Opinnäytetyö

PIENTALOTYÖMAAN TUOTANNONSUUNNITELMAT

Hyväksytty

Turussa ____/____ ____

Ohjaaja

lehtori Risto Grusander

Koulutuspäällikkö

tekn. lis. Esa Leinonen

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Rakennusmestari (AMK)

Marraskuu 2012 | 68 sivua

Risto Grusander, lehtori, Turun ammattikorkeakoulu

Kim Ruoho

PIENTALOTYÖMAAN TUOTANNONSUUNNITELMAT

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda pientalotyömaalle tuotannonsuunnitelmat. Työssä on ensin lähdekirjallisuuden avulla osoitettu miten teoriassa tuotannonsuunnitelmat ja -ohjaus hoidetaan työmaalla. Tämän jälkeen kerrotaan, miten niitä sovellettiin työmaan käytäntöön Lietoon rakennettavassa pientalokohteessa.

Työssä esitetään, mitä tuotannonsuunnitelmia pientalotyömaalla tarvitaan, jotta hanke saadaan toteutettua sujuvasti. Tuotannonsuunnitelmien aiheina ovat tehtäväsuunnittelu, ajallinen suunnittelu, aliurakkasopimukset, työturvallisuus, kustannusten hallinta sekä laadunvarmistus. Työn lopuksi pohditaan opinnäytetyön tekijän omia vahvuuksia ja kehitystarpeita rakennusmestarin tehtävissä.

Opinnäytetyössä saavutettiin tavoite. Työ luo hyvän perustan pientalotyömaan tuotannonsuunnitelmille. Työn tekemisellä oli huomattava vaikutus opinnäytetyöntekijän ammatilliselle kasvulle.

ASIASANAT:

kustannusten hallinta, laadunvarmistus, pientalo, tehtäväsuunnittelu, työturvallisuus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Construction Management| Master Builder

November 2012 | 68 pages

Risto Grusander, Senior lecture, Turku University of Applied Sciences

Kim Ruoho

PRODUCTION PLANS FOR DETACHED HOUSE CONSTRUCTION SITE

The purpose of this thesis project was to create production plans for a detached house construction site. First, the planning and supervision is described in theory with the help of references and then it is described how the theory is applied on site.

The thesis presents the plans needed for the production of a detached house construction site such that the project can be done smooth. The production plans focus on task planning, time planning, subcontracts, occupational safety, cost control and quality assurance. The final part discusses the author's own strengths and development needs as a professional builder.

These targets of the thesis project were achieved. The study provides a good basis for the production of detached house construction site plans. The project had a great impact on the author's personal development as a professional.

.

KEYWORDS:

cost control, detached house, occupational safety, quality assurance, task planning

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	7
2 TUOTANNONSUUNNITTELUN JA OHJAUKSEN TEORIA	9
2.1 Tehtäväsuunnittelu	9
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	12
2.3 Aliurakkasopimukset	14
2.4 Työturvallisuus	16
2.5 Kustannusten hallinta ja valvonta	21
2.6 Laadunvarmistus	22
3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA	26
3.1 Tehtäväsuunnittelu	26
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	27
3.3 Aliurakkasopimukset	28
3.4 Työturvallisuus	29
3.5 Kustannusten hallinta ja valvonta	30
3.6 Laadunvarmistus	31
4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE	33
4.1 Tehtäväsuunnittelu	33
4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	33
4.3 Aliurakkasopimukset	34
4.4 Työturvallisuus	34
4.5 Kustannusten hallinta ja valvonta	34
4.6 Laadunvarmistus	35
5 YHTEENVETO	36
LÄHTEET	38

LIITTEET

Liite 1. Tiilikaton tehtäväsuunnitelma
Liite 2. Yleisaikataulu

- Liite 3. Hankebudjetti
- Liite 4. Rakennustyömaan kunnossapitotarkastus lomake
- Liite 5. Työmaasuunnitelma
- Liite 6. Tavoitearvio
- Liite 7. Paalutustyön hintavertailu
- Liite 8. Laatoitustyön tarkastuskortti
- Liite 9. Tarjouspyyntökysely

KUVAT

Kuva 1. OKT Ruoho & Mäki, julkisivukuvat.	8
Kuva 2. Kokonaisajan muodostuminen.	13
Kuva 3. Laadunvarmistusmatriisiesimerkki.	24

1 JOHDANTO

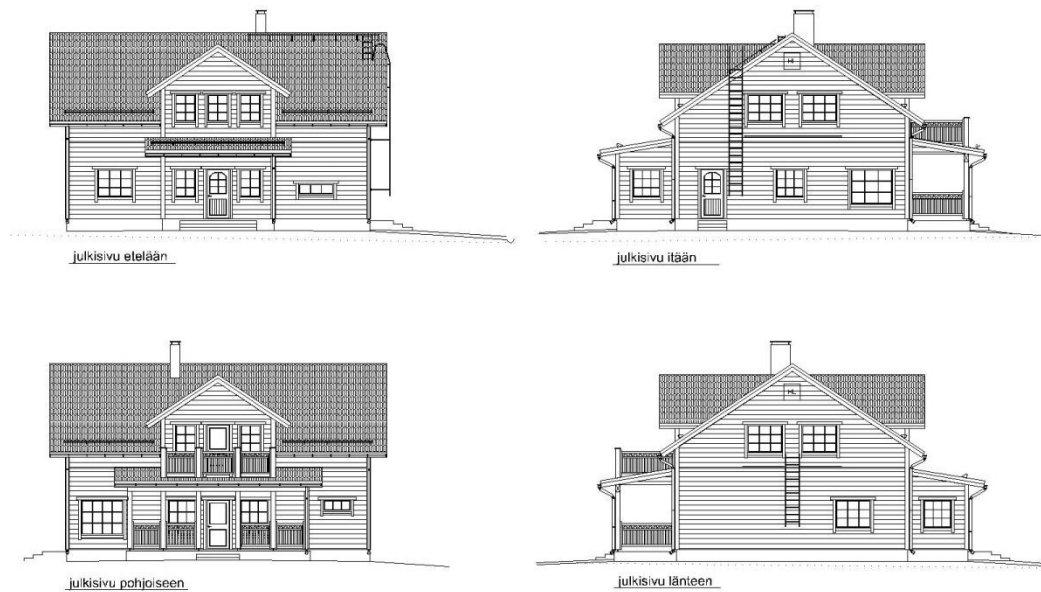
Tämän opinnäytetyön tavoitteena on luoda pientalotyömaalle tarvittavat tuotannon suunnitelmat, jotta rakentaminen etenee joutuisasti, kustannustehokkaasti, laadullisesti sekä turvallisesti. Lisäksi opinnäytetyössä pohditaan sitä, mitkä ovat opinnäytetyön tekijän vahvuudet ja kehittämistarpeet työnjohtajana niin isoilla kuin pientalotyömaillakin.

Opinnäytetyössä osoitetaan ensin lähdekirjallisuuden avulla, miten tuotannon ohjaus kokonaisuudessaan toteutetaan pientalotyömaalla. Tämän jälkeen kerrotaan, miten opinnäytetyössä käsiteltävän pientalotyömaan tuotannon ohjaus toteutettiin käytännössä. Viimeisessä osiossa pohditaan tekijän vahvuuksia ja kehittämistarpeita tämän kohteen sekä aikaisemman, ison rakennusliikkeen, työnjohtotehtävien kokemusten perusteella.

Kohde on puolitoistakerroksinen puurakenteinen omakotitalo Liedossa. Rakennuksen perustukset ovat teräsbetonia ja kevytsoraharkkoa. Rakennus perustetaan teräspaalujen päälle. Rakennuksen pääasiallinen runkorakenne on puuta, lukuun ottamatta muutamaa teräspilaria ja -palkkia. Rakennus tehdään paikalla rakentaen eli niin sanotusti pitkästä tavarasta.

Rakennuksen yhteen laskettu kerrosala on 230 m^2 , huoneistoalaa rakennuksessa on 197 m^2 . Tontti on entistä peltoa, joka rajoittuu seitsemään rajanaapuriin ja kunnan tiehen. Tontti on kooltaan $1\,245 \text{ m}^2$ ja siinä on rakennusoikeutta 249 m^2 . Tontille rakennetaan myös 62 m^2 :n autotalli, joka on rajattu pois tästä opinnäytetyöstä.

Kohde rakennetaan niin sanotulla hartiapankkirakentamisella, jolloin oman työn osuus on suuri. Tämä aiheuttaa aikataulusuunnittelulle haasteita, koska työ tehdään palkallisten töiden jälkeen sekä viikonloppuisin, jolloin työsaavutukset eivät ole samoja kuin normaalina työaikana toteutettaessa. Kuten kuvasta (kuva 1) näkee, rakennus on monimuotoinen, ja myös se lisää työtä työmaalla.



Kuva 1. OKT Ruoho & Mäki, julkisivukuvat

Opinnäytetyön tekijä on suunnitellut kohteen arkkitehtuuriset suunnitelmat ja piirtänyt itse kohteen lupakuvat, lukuun ottamatta asemapiirrosta (kuva 1). Lupapiirotukset on laadittu Liedon kunnan ohjeiden ja alueen asemaakaava huomiioon ottaen. Lisäksi opinnäytetyöntekijä toimii rakennuskohteessa vastaavana työnohtajana, turvallisuuskoordinaattorina, päätoteuttajana sekä toisena rakennuttajista.

2 TUOTANNOSUUNNITTELUN JA OHJAUKSEN TEORIA

2.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelussa on tarkoituksena jonkin tehtävän toteutuksen suunnittelu, ohjaus ja valvonta. Tehtäväsuunnitelmassa suunnitellaan yhden työkokonaisuuden työt ajallisesti, rahallisesti ja laadullisesti. Tehtävä on yleensä yhden työryhmän tai aliurakoitsijan suorittama työvaihe. Tehtäväsuunnitelmia tehdään, jotta tehtävä voidaan suorittaa laadukkaasti sille varatun ajan ja rahan puitteissa. Tehtäväsuunnitelman yhtenä tehtävänä on varmistaa myös tehtävälle asetettujen aloitusedellytysten saavuttaminen. Näin saadaan tehtävät alkamaan niille varattuna ajankohtana. Tehtäväsuunnitelma on työnjohdon työkalu työnjohtamisessa ja valvonnassa. (Ratu S-1228 2010.)

Tehtäväsuunnitelma laaditaan usein sellaisista töistä jotka ovat työmaan aikataulun kannalta kriittisimpiä. Tällaiset työt ovat yleensä pitkäkestoisia tai muita töitä voimakkaasti tahdistavia. Tehtäväsuunnitelma voidaan laatia myös sellaisesta työstä, joka on taloudellisesti merkittävä työmaalle. Muita tehtäväsuunniteltavien töiden valintakriteereitä voivat olla korkeat laatuvaatimukset, tekijöille vieraat tehtävät tai sellainen tehtävä, josta syntyy suurimmat takuukorjauskustannukset. (Ratu S-1207 2004, 1.)

Tehtäväsuunnitelmassa esitetään tehtävän aikataulu, käytettävät resurssit, laatuvaatimukset, laadunvarmistustoimenpiteet, mahdolliset ongelmat, kustannustavoitteet, materiaalien määrät, työn aloitusedellytykset ja tehtävän liittyminen muihin töihin. Tehtäväsuunnitelman laatii kyseisen tehtävän työnjohtaja tai siinä tapauksessa, ettei työnjohtaja ole vielä työmaalla, työmaainsinööri. Työmaainsinööri ja työnjohtaja voivat myös tehdä tehtäväsuunnitelman yhdessä.

Tehtäväsuunnitelman avulla hallitaan riskejä siten, että suunnitelmassa arvioidaan tehtävän riskit ja suunnitellaan korjaustoimenpiteet jo valmiiksi. Riskit

ovatkin usein syynä tehtäväsuunnitelman laaditaan. Tällöin riskeihin osataan ennalta varautua. Riskien tunnistaminen tehdään suunnitelmien, sopimusasiakirjojen ja työntekijöiden kokemusten perusteella. Ainakin ajalliset, taloudelliset, laadulliset ja työturvallisuusriskit tulisi arvioida. Riskit tulee ottaa huomioon suunniteltaessa tehtävän aikataulua ja kustannuksia, ja ne tulee käydä läpi työntekijöiden kanssa aloituspalaverissa. (Ratu S-1228 2010.)

Tehtävän ongelmakohdat selvitetään potentiaalisten ongelmien analyysillä, josta usein käytetään lyhennettä POA. Jotta olisi helpompaa lähestyä ongelmia, voidaan ongelmat jakaa teknisiin, suunnitelma-, turvallisuus-, resurssi-, hankinta-, olosuhde- ja aikatauluongelmiin. Analyysin tarkoitus on ehkäistä ja poistaa tehtävän ongelmia. Analyysiin kirjataan ongelmat, hälyttimet, seuraukset, ongelmiin varautumiset, ratkaisut ongelmiin ja vastuuhenkilöt. (Ratu S-1228 2010.)

Tehtäväsuunnitelman yksi keskeisimmistä tavoitteista on saada tehtävä tehtyä sille varatussa ajassa. Yleensä kun aikataulutavoitteet saavutetaan, tehtävä onnistuu muiltakin osin hyvin. Aikataulu on kriittisin tavoite tehtävälle. Jos aikataulusta jäädään jälkeen, usein laatu kärsii ja kustannuksia tulee lisää ylimääräisistä tunteista tai resursseista. Ajallisella onnistumisella on myös tärkeä merkitys siihen, päästäänkö seuraava tehtävä aloittamaan ajallaan. Aikataulun avulla lasketaan myös tehtävän vaatima työryhmä, jotta se valmistuisi ajallaan. Laskentaan käytetään työmenekkejä. Tehtävän ajallisessa suunnittelussa myös luodaan tehtävälle välitavoitteet, joiden avulla tehtävän ajallista etenemistä seurataan (Ratu S-1228 2010). Välitavoitteet voivat olla kohteen lohkoja, kerroksia, asuntoja tai muita osia.

Tehtävän kustannussuunnittelussa tarkastetaan kustannustavoitteet. Tällöin lasketaan tehtävälle tulevat kustannukset ja verrataan niitä tavoitearviossa tehtävälle varattuun summaan. Vertailussa pitää ottaa huomioon se, että tavoitearvion nimikkeen tai nimikkeiden sisällöt vastaavat tehtävän sisältöä. Tehtävän kustannukset muodostuvat materiaali-, kalusto- ja työ kustannuksista. Kustannuksiin lasketaan myös sosiaalikulut ja arvonlisävero, jos tavoitearviossa olevissa summissa ne on laskettuna. Summien tulee olla aina vertailukelpoiset. Tämän vuoksi on oltava selvillä, onko kyseinen summa verollinen vai veroton ja

sisältääkö se sosiaalikustannukset. Tehtäväsuunnitelmassa laskettua työku-
stannusten osuutta voidaan käyttää apuna urakkatarjousten vertailussa. (Ratu S-
1228 2010.)

Materiaalikustannuksiin tulee laskea myös hukka. Materiaalin hukkaprocenttiin
voidaan vaikuttaa mm. työnsuunnittelulla, materiaalin laadulla tai työolosuhteilla.
Jos tehtävän kokonaiskustannukset ylittävät tavoitteen, tulee pohtia keinoja,
joilla päästään alkuperäiseen tavoitteeseen. Mahdollisia tapoja on monia, kuten
työryhmän koon muuttaminen, materiaalien vaihto, siirtyminen elementtiraken-
teisiin, työkauppa tai aliurakka. Mikään näistä ratkaisuista ei saa kuitenkaan
heikentää lopputuotteen laatua tai työturvallisuutta. (Ratu S-1228 2010.)

Tehtäväsuunnitelman tehtävänä on myös varmistaa tehtävän aloitusedellytyk-
set. Tehtävän aloitusedellytyksiä ovat mm. ajantasaiset suunnitelmat, edellisten
työvaiheiden valmius, sopivat olosuhteet, riittävät resurssit sekä hyvä työturv-
lisuustaso. Aloitusedellytykset ovat avainasemassa koko tehtävälle ja siksi nii-
den varmistamiseen kannattaa panostaa paljon. Edellytyksiä täytyy myös seu-
rata tehtävän edetessä, jotta tehtävää pystytään suorittamaan kokoajan ja täy-
sipainoisesti. Hyvä tapa on laatia aloitusedellytyksistä tarkistuslista (ks. liite 1),
jota työntekijä tai urakoitsija voi käyttää apunaan, kun hän ottaa työkohteen vas-
taan. (Ratu S-1228 2010.)

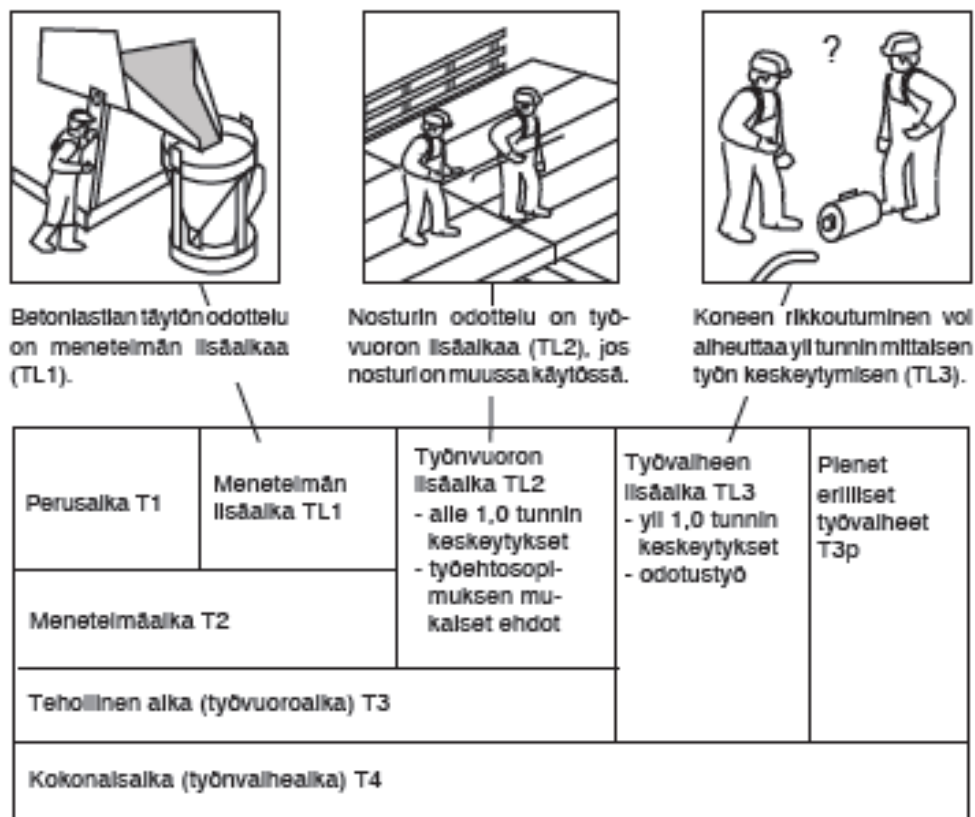
Tehtäväsuunnitelmassa myös selvitetään tehtävän laatuvaatimukset. Laatuva-
atimukset tulee kertoa tehtävän suorittajille aloituspalaverissa. Laatuvaatimukset
voivat tulla rakennustyöselostuksesta, työpiirustuksista, hankeasiakirjoista, ma-
teriaalitoimittajan ohjeista tai rakennusalan yleisistä laatuvaatimuksista
(RYL2000). Laatuvaatimukset jaetaan kolmeen eri ryhmään: materiaalivaati-
mukset, tekniset vaatimukset ja toiminnalliset vaatimukset. Alustalle ja olosuh-
teille voidaan myös asettaa vaatimuksia. Työntekijälle laaditaan laatuvaatimuk-
sista tarkistuslista, jossa on ohjeet siitä, miten laatuvaatimukset todetaan. Tätä
tarkistuslistaa voidaan käyttää laatudokumenttina, jos siinä on työntekijän alle-
kirjoitus, mittauksen ajankohta ja osakohde niin tarkasti, että se on myöhemmin
helppo jäljentää. (Ratu S-1228 2010.)

2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ajallinen suunnittelu aloitetaan jo hankesuunnitteluvaiheessa rakennuttajan alustavilla aikatauluilla, joita myöhemmin tarkennetaan yleisaikatauluksi ja edelleen viikkoaikatauluihin asti. Aikatauluissa olennaista on, että ne ovat toteutuskelpoisia ja perustuvat työmenekkilaskelmiin. Aikataulusuunnittelulla on olennainen osa koko hankkeen tavoitteiden saavuttamiseksi. Aikataulujen avulla voidaan havaita poikkeamat ja ohjata tuotantoa niin, että ajalliset tavoitteet on mahdollista saavuttaa. (Mäki & Koskenvesa 2007.)

Rakennushankkeessa on monta eri aikataulutasoa. Hankesuunnitteluvaiheessa puhutaan kuukausien tasolla siitä, milloin rakentaminen aloitetaan ja lopetetaan. Hankesuunnitteluvaiheen jälkeen aikataulu täsmennetään yleisaikatauluksi. Yleisaikataulu tehdään rakennuttajan alustavan aikataulun pohjalta, joka muodostuu rakennuttajan tarpeista ja aikaisemmista suunnitelmista. Yleisaikataulussa kuvataan koko hankkeen kulku ja työjärjestys. Yleisaikataulu on kaiken pohja ja sitä ei tulisi muuttaa, eikä sitä urakkakohteissa voi muuttaakaan ilman rakennuttajan hyväksyntää.

Yleisaikataulu laaditaan ennen rakennustöiden aloitusta. Sen pohjalta tehdään työvoima-, hankinta-, kalusto- ja rakentamisvaiheaikataulut. Yleisaikataulussa on 20–30 aikataulun kannalta kriittistä tehtävää. Yleisaikataulun menekkilaskelmissa käytetään työvaiheaikoja T4, jotka sisältävät tunnin mittaiset ja pidemmät työskentelyn keskeytykset. Kokonaisaika on sama aika, jonka työntilaa ja toteuttaja ovat sopineet. T4-aika saadaan, kun tehollinen aika kerrotaan TL3-kertoimella, alla havainnollistava kuva (kuva 2). TL3-kerroin eli työvaiheen lisäaika sisältää yli tunnin mittaiset tauot, kuten laitteiden rikkoutumiset, tapaturmat tai sään aiheuttamat haitat. (Koskenvesa & Sahlstedt 2011.)



Kuva 2. Kokonaisajan muodostuminen (Koskenvesa & Sahlstedt 2011 63).

Rakentamisvaiheaikataulu puolestaan laaditaan yhdelle rakentamisvaiheelle, esim. sisävalmistusvaiheelle. Rakentamisvaiheaikatauluja tehdään yleensä kahdesta neljään, ja aikataulujen määrä riippuu kohteen koosta. Yleisimmät aikataulut ovat runko-, sisävalmistus- ja luovutusvaiheaikataulut. Rakentamisvaiheaikataulu on tarkempi kuin yleisaikataulu, ja sitä käytetään työkaluna, jotta saavutetaan yleisaikataulun tavoitteet. Rakentamisvaiheaikataulun työmenekkeinä käytetään tehollisia työmenekkejä T3, jotka ovat tavoitteellisia työmenekkejä eivätkä sisällä yli tunnin häiriöitä. Tehollinen aika sisältää kahvi- ja ruokatauot (ks. kuva 2.). Rakentamisvaiheaikataulun pohjalta on hyvä laatia edelleen viikkoaikataulut.

Viikkoaikataulu on työnjohtajan työkalu, jolla hän varmistaa, että resurssit riittävät ja aika käytetään tehokkaasti. Työnjohtaja myös ohjaa aliurakoitsijoita ja työkuntia viikkoaikataulun avulla. (Mäki & Koskenvesa 2007, 31.) Viikkoaikataulu laaditaan kolmen viikon ajanjaksolle ja se päivitetään viikoittain. Tällöin työn-

johtaja tietää aina, mitä seuraavan kolmen viikon jaksolla tapahtuu. Työn eteneminen viikkosuunnitelman mukaan vaatii sitä, että edellytykset tehtävälle ovat kunnossa. Lähtötiedot viikkoaikatauluun saadaan rakentamisvaihe aikataulusta, edellisestä viikkoaikataulusta, aliurakkasopimuksista, työvoimalistoista, materiaali- ja kaluston toimitusajankohdista sekä työmenekki- ja työsaavutustiedoista, kuten Ratun Aikataulukirjasta tai yrityksen omista tiedoista. Kesken-eräisten tehtävien työsaavutus voidaan todeta siitä, miten työ on edennyt työmaalla. Viikkoaikataulussa esitetään tehtävien nimet, työryhmät, tavoitteet, tahdistava työmenekki tai saavutukset sekä töiden kesto. (Mäki & Koskenvesa 2007 31–32.) Viikkoaikataulu voidaan tehdä jana-aikatauluna tai paikka-aikakaaviona.

2.3 Aliurakkasopimukset

Pientalotyömaalla usein sopimuksien toinen osapuoli on kuluttaja. Kuluttajan ja elinkeinonharjoittajan välisessä kaupankäynnissä noudatetaan kuluttajansuojalakia. Kun yritys myy materiaalia, palvelua tai näiden yhdistelmää kuluttajalle, on se kuluttajansuojalain alaista toimintaa. Sopimukset tulee aina tehdä kirjallisesti, se on molempien puolien etu riitatilanteissa. Kuluttajansuojalaki suojelee nimensä mukaan kuluttajaa. Epäselvät tilanteet tulkitaan aina heikomman osapuolen eduksi eli kuluttajan.

Urakoitsijan ja kuluttajan välille syntyy sitova sopimus, kun sopimus on allekirjoitettu tai urakoitsija on toimittanut kirjallisen tilausvahvistuksen. Urakan ehdot tulee kirjata urakkasopimukseen, tilausvahvistukseen tai näissä mainittuun liitteeseen. Urakkasopimuksessa tai sen liiteasiakirjoissa ei voida syrjäyttää kuluttajansuojalain pakottavia määräyksiä. Urakkasopimuksen asiakirjat täydentävät toisiaan. (RT 16-10783 2002). Jos ne kuitenkin ovat ristiriidassa keskenään, noudatetaan niissä seuraavaa järjestystä:

- urakkasopimus
- urakkaneuvottelupöytäkirja
- tilausvahvistus

- tarjous
- tarjouspyyntö
- rakennusalan töitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehdot
- työselostukset
- sopimuspiirustukset (RT 16-10783 2002).

Kun kuluttajalle ilmoitetaan työn tai materiaalin hinta, tulee se ilmoittaa arvonlisäveroinen ja lisineen. Arvonlisäveroa tai muita lisiä ei voi noin vain lisätä kuluttajakaupassa laskun perään. Niistä tulee siis aina ilmoittaa etukäteen. Tämä on yleensä hankalaa niille yrityksille, jotka tekevät lisäksi kauppaa myös toisten yritysten kanssa, jolloin taas hinnat ilmoitetaan ilman arvonlisäveroa. (Saine & Maso 2011, 28.)

Kohteessa, jossa pientalon rakennuttaja tekee pääasiassa kaikki hankinnat itse, kannattaa hänen kilpailuttaa muutamaa puutavaraliikettä ja rautakauppaa rakentajan alennuksista ja tilin avaamisesta. Näin päivittäinen tavaroiden hakeminen helpottuu sekä useimmista tuotteista saa alennuksia. Alennusprosentit ilmoitetaan yleisimmin tuoteryhmittäin. Ostoehdot ja tuotteiden hinnat saattavat vaihdella paljonkin eri kauppojen välillä. (Nissinen & Koskenvesa 2004, 33.) Myös laskutuslisä ja pienlaskutuslisä täytyy varmistaa, kun tekee tilisopimuksia rautakauppoihin, ettei tule myöhemmin mitään yllätyksiä.

Pientalokohteessa olisi suotavaa, että vastaava työnjohtaja olisi mukana tekemässä urakkasopimuksia, koska hän on rakennusalan ammattilainen. Hän tietää, millaisista asioista tulee yleensä riitaa, ja näin sopimukseen saadaan kirjattua kaikki tarpeellinen. Vastaavan työnjohtajan mukaan tuominen saa aikaan myös sen, että molemmilla sopimuspuolilla on käytössä alan ammattilainen. Urakkasopimus on helppo tehdä, jos jo tarjouspyyntö on laadittu hyvin. Tällöin sopimuksen tekeminen on vain asiakirjojen kokoamista ja valmiin sopimuslomakkeen täyttämistä. Rakennuttaja kerää kaiken sopimusmateriaalin. Sopimus tehdään kahtena samanlaisena kappaleena, jotta kumpikin osapuoli saa oman. Urakkasopimuksessa määritellään ainakin seuraavat asiat: sopimuksen laajuus, aikataulu, maksuerät, rakennusaikainen vakuus ja rakentajan vastuuvakuutus. (Nissinen & Koskenvesa 2004, 33.)

2.4 Työturvallisuus

Työturvallisuusmääräykset ja -ohjeet ovat viime vuosien aikana tiukentuneet huomattavasti. Lait ja asetukset eivät ole yksin tämän muutoksen takana, vaan myös yritykset panostavat yhä enemmän työturvallisuuteen. Useat isoimmista rakennusliikkeistä tekevät omat ohjeensa siitä, miten heidän työmailla toimitaan. Nämä ohjeet ovat usein osaltaan tiukemmat kuin jopa lait ja asetukset. Pientalo-työmaat ikävä kyllä tulevat turvallisuusasioissa vielä jäljessä.

Työturvallisuus on kaikkien yhteinen asia. Se pitää ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Hyvällä suunnittelulla voidaan välttää riskialttiita töitä tai ainakin vähentää niiden määrää. Rakennus tulisi suunnitella niin, että se olisi mahdollista toteuttaa turvallisesti. Suunnittelussa on hyvä myös huomioida rakenteiden työnaikaisen tuennan tarve sekä ohjeistaa rakentajaa käyttämään työnaikaisia tukia.

Pientalokohteessa rakennushankkeeseen ryhtyvä ei usein ole rakennusalan ammattilainen vaan kantarakentaja. Hankkeen turvallisuusvelvoitteet ovat hänelle epäselvät. Hänen tulisi käydä asioita läpi alan ammattilaisten kanssa, eli kohteen vastaavan työnjohtajan ja pääsuunnittelijan kanssa. Tämä myös tarkoittaa että vastaavan työnjohtajan ja pääsuunnittelijan tehtävänä on varmistaa kaikkien osapuolten kanssa turvallisen toiminnan pelisäännöt. Turvallisella ja siistillä työmaalla työt etenevät tehokkaasti, eikä virheitä juurikaan tapahdu. Yhdestä pienestäkin onnettomuudesta kertaantuu usein kustannuksia, aikatauluviivästyksiä tai lisätyöväihteita. (Palolahti 2012.)

Valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta asetetaan hankkeen osapuolien turvallisuusvelvoitteet. Rakennushankkeessa jokaisen on huolehdittava, ettei aiheuta vaaraa työmaalla työskenteleville tai työn vaikutuspiirissä oleville. Pää toteuttaja perehdyttää ja opastaa työmaan henkilöstön niin, että heillä on riittävät tiedot turvallisesta työskentelystä ja työnvaaroista. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205 1. luvun 3. §.)

Pientalotyömaalla on myös työturvallisuusvelvoitteita. Niitä kuitenkin laiminlyödään usein tietämättömyyden ja osaamisen puutteiden takia. Pientalotyömailla turvallisuusasioita väheksytään usein. Pientalotyömailla usein ei ole nimetty päätoteuttajaa, jolloin päätoteuttajan turvallisuusvelvoitteet siirtyvät rakennuttajalle itselleen. ”Rakennuttajan on nimettävä yhteiselle rakennustyömaalle päätoteuttaja. Kun rakennustyömaalle ei ole nimetty päätoteuttajaa, vastaa rakennuttaja myös päätoteuttajalle kuuluvista velvollisuuksista” (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205 2. luku 6. § mom. 1). Rakennushankkeeseen ryhtyvä voi siirtää päätoteuttajan turvallisuusvelvoitteet sopimuksella vastaavalle työnjohtajalle, joka on rakennusalan ammattilainen ja rakennushankkeeseen ryhtyvän uskottu henkilö. Vastaavatyönjohtajan palkkaaminen tulisi olla ensimmäinen asia, jonka rakennushankkeeseen ryhtyvä tekee. Tällöin rakennuttaja saisi alusta asti ohjeita turvalliseen toimintaan ja velvollisuuksien täyttämiseen.

Rakennushankkeen päätoteuttajan pitää tehdä ennakoilmoitus asianomaiselle työsuojeluviranomaiselle ennen rakennustyön alkua, jos työmaa kestää yli kuu-kauden ja työmaalla työskentelee yhteensä vähintään 10 työntekijää sekä työmaasta, jonka kestoksi arvioidaan yli 500 henkilötyöpäivää. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205 1. luku 4. §). Tämä koskee helposti myös pientalotyömaata.

Valtioneuvoston päätöksen mukaan rakennuttajan on laadittava turvallisuusasiakirja kohteesta, jossa esitetään suunnittelua ja toteutusta varten kohteen tärkeimmät turvallisuustiedot. Rakennuttajan tulee myös huolehtia, että tiedot välitetään suunnittelijoille ja päätoteuttajalle. Korjausrakentamisessa työturvallisuus korostuu, pienessäkin työssä voi olla suuria työturvallisuusriskejä. Rakenteet voivat sisältää asbestia tai kosteudesta aiheutuvia mikrobikasvustoja. Työturvallisuusasiakirjan muotoa ei kuitenkaan ole määritelty. Työturvallisuusasiakirja ei ole myöskään työmaan ohje, eikä se sisällä työmenetelmiä. (Salomäki 2006.)

Työturvallisuusasiakirjassa selvitetään ja esitetään riskit, jotka aiheutuvat kohteen luonteesta, ominaisuuksista tai olosuhteista, työturvallisuuteen ja työter-

veyteen liittyvät asiat sekä työmaahan liittyvä teollinen tai muu siihen rinnastettava toiminta (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205.)

Päätoteuttajan tulee ennen rakennustöiden alkua tehdä turvallisuutta koskevat suunnitelmat, jotka tehdään kirjallisena. Päätoteuttajan on otettava huomioon rakennuttajan turvallisuusasiakirjassa esitetyt asiat sekä esitettävä turvallisuusasiakirjaan tarvittavat muutokset työn edistymisen mukaisesti. Suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota ainakin seuraaviin asioihin:

- 1) työmaan järjestelyt sekä hyvän järjestyksen ylläpito työpisteissä ja materiaalien käsittelyssä eri rakennusvaiheissa;
- 2) räjäytys-, louhint- ja kaivuutyöt;
- 3) maapohjan kantavuus ja kaivantojen tuenta;
- 4) rakennustyön aikainen sähköistys ja valaistus;
- 5) työmenetelmät;
- 6) koneiden ja laitteiden käyttö;
- 7) nostotyöt ja siirrot;
- 8) putoamissuojauksen toteuttaminen;
- 9) työ- ja tukitelinetyö;
- 10) elementtien, muottien ja muiden suurten rakenteiden varastointi, nostot ja asennus;
- 11) pölyn vähentäminen ja sen leviämisen estäminen;
- 12) työhygieenisten mittausten menettelyt;
- 13) purkutyö;

14) eri töiden ja työvaiheiden tosiasiallinen ajoitus ja kesto sekä niiden yhteensovittamisen järjestäminen rakennustöiden edistymisen mukaan;

15) eri töiden ja työvaiheiden yhteensovittaminen rakennustyömaalla tai rakennustyön vaikutuspiirissä toteutettavan teollisen toiminnan, muiden vastaavien työtoimintojen ja yleisen liikenteen kanssa;

16) vaaraa aiheuttavat putkistot ja sähkökaapelit;

17) henkilönsuojainten käyttötarpeet ja -ajankohdat; sekä

18) toiminta tapaturmissa ja onnettomuustilanteissa. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205, 2. luvun 10. §).

Päätoteuttajan tulee ennen rakennustöiden alkua suunnitella työmaa-alueen käyttö. Työmaalla tätä kutsutaan työmaasuunnitelmaksi. Suunnitelma tulee esittää kirjallisena. Suunnitelma tulee päivittää rakennusvaiheittain, jos oleellisia muutoksia tapahtuu.

Työmaasuunnitelmassa tulisi esittää ainakin

1. toimisto-, henkilöstö- ja varastotilojen määrä ja sijainti;
2. nostureiden, koneiden ja laitteiden sijoitus;
3. kaivuu- ja täyttömassojen sijoitus;
4. Rakennustarvikkeiden ja -aineiden sekä elementtien lastaus-, purkaus ja varastointipaikkojen sijoitus
5. elementtirakentamisessa nostureiden nostopaikkojen perustus maapohjan vahvistus, nostureiden nostosäteet ja kapasiteetit, nosturinkuljettajien mahdollisimman esteetön näköyhteys elementtivarastoon ja asennuskohteeseen;
6. työmaaliikenne sekä sen ja yleisen liikenteen liittymiskohdat;
7. kulku-, nousu- ja kuljetustiet sekä niiden kunnossapito;
8. työmaan järjestys ja siisteys sekä pölyn torjuntaan ja hallintaan tarvittavien rakenteiden ja laitteiden sijoitus;
9. jätteiden sekä turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavien materiaalien kerääminen, säilyttäminen, poistaminen ja hävittäminen;

10. palontorjunta;

11. varastointialueiden rajaaminen ja järjestäminen, erityisesti kun käsitellään turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavia materiaaleja tai aineita (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205, 2. luvun 11. §).

Rakennuttaja nimeää hankkeeseen turvallisuuskoordinaattorin, jonka tulee olla tarpeeksi pätevä hankkeen vaatavuudet huomioiden (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205, 2. luvun 5. §). Pientalotyömaalla tässä tehtävässä voi toimia vastaavatyönjohtaja tai pääsuunnittelija. Kuitenkin usein pientalotyömaalla turvallisuuskoordinaattorina toimii rakennushankkeeseen ryhtyvä. Turvallisuuskoordinaattori tekee yhteistyötä päätoteuttajan kanssa rakennushankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa. Turvallisuuskoordinaattorin tehtävänä on huolehtia työturvallisuutta ja terveyttä koskevista toimenpiteistä. Näitä ovat rakennuttajan turvallisuusasiakirja ja sen ajantasaisuus, sekä vaarojen ja haittojen huomioon ottaminen jo suunnitteluvaiheessa. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205, 2. luku.)

Päätoteuttajan tulee perehdyttää ja opastaa kaikki työmaalla työskentelevät työntekijät. Perehdytyksessä kerrotaan työntekijälle riittävät tiedot turvallisesta työskentelystä. Perehdytyksessä tulee myös läpikäydä työmaan vaara- ja haittatekijät sekä niiden poistamiseen tarvittavat toimenpiteet. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205, 1. luvun 3. §.)

Rakennustyömaalla täytyy tehdä ainakin kerran viikossa kunnossapitotarkastus. Kunnossapitotarkastuksessa täytyy tarkastaa ainakin seuraavia seikkoja: työmaan yleisjärjestys, putoamissuojaus, valaistus, sähköistys, nosturit nostoapuvälineineen, henkilönostimet, telineet, kulkutiet, kaivantojen sortumavaarat ja isot koneet, kuten rakennussaha. Tarkastuksen tekee vastaava työnjohtaja tai tämän tehtävään määräämä henkilö sekä työntekijöiden keskuudestaan valitsema henkilö eli työmaan työsuojeluvaltuutettu. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205, 4. luku.) Isot rakennusliikkeet suorittavat kunnossapitotarkastuksen TR-mittauksella, jossa tehdään havaintoja työmaan turvallisuudesta. TR-mittaus antaa tulokseksi prosenttiluvun, joka kuvaa työmaan turvallisuustasoa. Pientalotyömaalla kunnossapitotarkastus voidaan

myös suorittaa TR-mittauksella. Toinen vaihtoehto on suorittaa kunnossapito-tarkastus esimerkiksi liitteenä (liite 4) olevalla lomakkeella.

Tähän on koottu valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 keskeisimmät turvallisuusasiakirjat pientalotyömaalle:

- rakennuttajan turvallisuusasiakirja
- turvallisuuskoordinaattorin nimeäminen
- työmaasuunnitelma
- työturvallisuussuunnitelmat, esim. louhinta, putoamissuojaussuunnitelma tai elementtien asennussuunnitelma
- ennakkoilmoitus työsuojeluviranomaiselle
- perehdytys ja opastus töihin
- viikoittaiset kunnossapitotarkastukset. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205)

2.5 Kustannusten hallinta ja valvonta

Pientalon rakentaminen on ihmisen suurimpia investointeja. Budjetissa pysyminen on yksi pientalohankeen keskeisimpiä tavoitteita. Kustannuksien hallinta ja valvonta on koko hankkeen kannalta hyvin tärkeässä asemassa. Hankkeen kustannukset muodostuvat tontista, suunnittelusta, liittymismaksuista, itse rakentamisesta ja siihen tarvittavista materiaaleista.

Nykyisissä taloissa talotekniikan osuus on erittäin suuri, ja näin ollen niiden vaikutus koko hankkeen kustannuksiin on merkittävä. Hankkeen kustannuksista n. 85 % sidotaan jo suunnittelupöydällä, vaikka suunnittelun osuus on vain murto-osa koko hankkeen kustannuksista. Suunnitteluvaiheessa tulisi pitää mielessä rakenteiden kustannusvaikutus.

Hankkeen taloudellisten tavoitteiden saavuttamiseksi tulee hankkeesta laatia kustannusarvio, joka on arvio hankkeen aiheuttamista kustannuksista. Kustannusarvion tarkoitus on selvittää kustannukset urakkatarjousta varten. Kustan-

nusarvio jaotellaan usein työ- ja hankintakustannuksiin. Aliurakoiden kustannukset sijoitetaan hankintakustannuksiin. Kustannusarvio tehdään määräluettelon ja alustavien tuotantosuunnitelmien pohjalta. Kustannusarvio tehdään Talo-80, 90 tai 2000 nimikkeistön mukaan litteroittain. (Koski 1995.)

Pientalokohteessa kustannusarvio on usein tehty vain pääryhmittäin. Kustannusarvio on pientalokohteessa rakennushankkeeseen ryhtyvän työkalu rahoitusta mietittäessä ja siinä, mihin hänellä on varaa taloudellisesti. Kustannusarvion pohjalta tehdään tavoitearvio. Tavoitearvion tarkoituksena on määrittää työmaan taloudelliset tavoitteet ja toimia työmaahenkilöstön työkaluna kustannusten seurannassa. Tavoitearvion laatii työpäällikkö yhdessä vastaavan mestarin kanssa. (Koski 1995, 60.)

Pientalokohteessa usein vastaava työnjohtaja tekee tavoitearvion rakennuttajan toimesta, tällöin se on mahdollisimman realistinen. Tavoitearviota käytetään mm. urakkatarjousten arviointiin ja rakentamisen ohjaukseen. Tavoitearviota laadittaessa on jo valittu tuotantomenetelmät, jotta tiedetään arvion olevan mahdollisimman realistinen. (Nissinen & Koskenvesa 2004, 31.)

Hankkeen taloudellinen onnistuminen on realistisen tavoitearvion jatkuvan seurannan tulos. Tavoitteessa pysytään merkittävien hankintojen kilpailutuksella, kirjallisilla sopimuksilla ja rakentamisen valvonnalla. (Nissinen & Koskenvesa 2004, 31.) Aina kilpailutus ja tiukka valvonta eivät riitä. Tavoitearviossa on voitu unohtaa laskea jotain tai laskea väärin. Tällöin pitää tehdä jotain muutoksia, jotta päästään tavoitteeseen tai edes lähemmäksi tavoitetta.

2.6 Laadunvarmistus

Laatu-käsitteellä on monia määritelmiä ja ulottuvuuksia. Laatua ei enää käsitellä pelkästään tuotteen virheenä, vaan kokonaisuutena. Usein laatu jaetaan kahden eri osaan, tuotteen tai palvelun ja toiminnan laatuun. Laatu toimii kilpailuvalttina ja myyntipuheena asiakkaalle. Lopputuotteella on kolme laadun ele-

menttiä, jotka ovat valmistuksen laatu, suunnittelun laatu ja asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu. (Mäki ym. 2008, 9.)

Valmistuksen laatu merkitsee sitä, kuinka hyvin tuote vastaa sille suunnittelussa asetettuja laatuvaatimuksia. Suunnittelun laadulla kuvataan sitä, miten tuote on suunniteltu täyttämään asiakkaan odotukset. Suhteellisella laadulla kuvataan asiakkaan odottaman laadun täyttymistä. (Mäki ym. 2008, 9.)

Laadunvarmistuksella tarkoitetaan toimia, joilla saadaan varmistettua lopputuotteen laatu. Laadunvarmistuksessa on onnistuttu, jos rakennus voidaan luovuttaa ilman laatuvirheitä. Laadunvarmistus on osana työmaanlaatusuunnitelmaa. Laadunvarmistustoimiin voi tulla edellytyksiä ja vaatimuksia monelta eri taholta tai asiakirjoista, esimerkiksi viranomaisilta, urakkaohjelmasta, rakennuttajalta, tai yleisistä laatuvaatimuksista. Myös aikataulu voi asettaa jollekin tehtävälle erityisiä laadunvarmistustoimia. Tällaisia voivat olla esimerkiksi pintabetonilattiat, jos niille ei ole aikataulussa varattu riittävää kuivumisaikaa. (Mäki ym. 2008, 33.) Tällöin tulee miettiä sitä, miten laatu saadaan varmistettua tiukallakin aikataululla.

Työmaan laatusuunnitelmassa esitetään, miten työmaa hoitaa laadunvarmistuksen sekä molempien sopimusosapuolten toimet. Laatusuunnitelmassa määritetään, mitä tuotannonohjaus- ja laadunvarmistustoimia työmaalla suoritetaan. Laatusuunnitelman keskeisimmät tavoitteet ovat toteuttaa tuotannon suunnitelmat hallitusti, ehkäistä laatuvirheitä ja luovuttaa asiakkaalle virheetön työ. Laatusuunnitelma laaditaan aina ennen töiden aloitusta. (Mäki ym. 2008, 15–16.) Laadunvarmistusmatriisi (kuva 3) on yksi laatusuunnitelman keskeisimmistä asioista.

Laadunvarmistusmatriisi									
Aikataulu -tehtävä	Laadun- varmistus- toimi								
		Tehtäväsuunnitelma	Aloituspalaveri	Mallityö	Tarkemmittaus	Ongelmiin varautuminen	Oma valvonta/laaturaportti	Kokeet, mittaukset	Vastaanottokatselmus
Maarakennustyöt			X					X	X
Perustustyöt		X	X	X	X	X	X	X	X
Elementtiasennus		X	X	X	X	X	X		X
Vesikattotyöt		X	X	X		X	X	X	X
LVI- ja sähkötyöt			X		X	X		X	X
Ikkuna-asennus			X	X	X				X
Väliseinätyö			X	X			X		X
Tasoite ja maalaus			X	X		X	X	X	X

Kuva 3. Laadunvarmistusmatriisiesimerkki (Mäki ym. 2008).

Työmaan laadunvarmistustehtävät esitetään laadunvarmistusmatriisisissa (kuva 3). Siihen kootaan aikataulullisesti ja taloudellisesti haastavimmat työt. Myös erityistä huomiota vaativat työt lisätään laadunvarmistusmatriisiin, esimerkkinä vieras työmenetelmä työnjohdolle ja tekijöille.

Tehtävien ja aliurakoiden aloituspalaveritkin ovat laadunvarmistustoimenpiteitä. Aloituspalaveri on hyvä tilaisuus käydä työryhmän kanssa laatuvaatimukset läpi. Aloituspalaveriin osallistuu vastaava työnjohtaja, työkohteen työnjohtaja, työryhmä tai työryhmän nokkamies sekä tarvittaessa suunnittelija ja valvoja. (Mäki ym. 2008.) Aloituspalaverissa käydään läpi seuraavat asiat:

- noudatettavat asiakirjat, piirustukset, valmistajan ohjeet
- työn sisältö ja laajuus
- aikataulu ja välitavoitteet
- laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimenpiteet

- mallityö
- töiden yhteensovittaminen
- työkohteen vastaanotto
- lisätöistä sopiminen
- työturvallisuusasiat (Mäki ym. 2008, 39).

Työmaalla laadunvarmistustoimet ovat käytännössä tehtäväsuunnitelmien tarkistuslomakkeilla tehtäviä tarkastuksia. Nämä tarkastukset voivat olla esimerkiksi työn mallitarkistus tai aloitusedellytysten varmistaminen. Periaatteessa työnjohtajat ja valvojat tekevät koko ajan laadunvarmistusta, kun he ovat työmaalla. He seuraavat, eteneekö työ laadullisesti hyvin.

Työmaalla pidetään myös viranomaiskatselmuksia. Pidettävät viranomaiskatselmukset on ilmoitettu lupapäätöksessä. Tällaisia ovat esimerkiksi rakenne-, hormi- ja loppukatselmus. Työmaalla on pidettävä tarkastusasiakirjaa, jotta asianmukainen toteutus varmistetaan ja tarkastukset voidaan todentaa (Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132 §150).

3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA

3.1 Tehtäväsuunnittelu

Työmaalla laadittiin muutamia tehtäväsuunnitelmia, esimerkiksi tiilikatosta (liite 1). Jollei tehtävistä laadittu varsinaista tehtäväsuunnitelmaa, niin tehtävä suunniteltiin suurpiirteisemmin ruutupaperille. Materiaalimäärät laskettiin, näiden pohjalta pyydettiin tarjouksia, joita taas verrattiin tavoitearvioon. Itse työn toteutustapa kirjattiin paperille muutamalla ranskalaisella viivalla. Tämän koin hyväksi tavaksi, koska tässä kohteessa kenenkään muun ei tarvitse johtaa tätä tehtävää. Koska olen itse myös tekijäpuolella tässä kohteessa, ei minun tarvitse opastaa ketään työn tekemiseen. Tällöin mielestäni ruutupaperitehtäväsuunnitelma on aivan tarpeeksi laajalti suunniteltu.

Tehtäväsuunnitelma sisältää seuraavat asiat:

- kohteen ja työn sisällön kuvaus
- aikataulu
- kustannukset
- laatuvaatimukset
- työohjeet
- potentiaalisten ongelmien analyysi
- logistiikka
- koneet, kalusto ja työvälineet
- laadunvarmistus
- tarkastukset ennen aloitusta, työn aikana ja jälkeen.

Työvaiheet, joista en tehnyt tehtäväsuunnitelmaa, suunnittelin seuraavalla tavalla. Ennen jokaisen työvaiheen alkua kävin työvaiheen tehtävät läpi. Selvitin tavoitearviosta, paljonko työvaiheelle on varattu rahaa. Mietin, tarvitaanko työssä materiaaleja tai kalustoa, mitä ei ole vielä hankittu sekä onko rahaa jäljellä niiden hankintaan. Mietin alustavan työjärjestyksen ja tehtävien liittymisen muihin

töihin. Näillä pienillä toimilla sain kuitenkin suunniteltua jokaisen työvaiheen ja tarkastettua sen rahallisen onnistumisen.

Tehtävät oli jo suunniteltu ajatuksen tasolla suunnitteluvaiheessa, koska suunnittelin itse suurimman osan suunnitelmista tai ainakin ohjasin niiden suunnittelun. Kävin jo silloin mielessäni läpi, miten työ olisi hyvä tehdä vai täytyykö suunnitelmia muuttaa jotenkin. Esimerkiksi vesikaton puurakenteet suunniteltiin niin, että ne olivat mahdollisimman tehdasvalmisteiset, jolloin työ työmaalla helpotuisi ja olisi entistä turvallisempaa.

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Työmaasta laadittiin yleisaikataulu (liite 2), joka toimi hankkeen tärkeimpänä työkaluna. Yleisaikataulun pohjalta tiedettiin, koska hankinnat täytyy tehdä ja milloin materiaalit tulee toimittaa. Yleisaikatauluun tehtiin myös aikataulunseuranta. Yleisaikataulu laadittiin Planet-projektinhallintaohjelmalla. Yleisaikataulun tekeminen on kohteelle kuin kohteelle melkein pakollinen asia, koska ilman sitä ei pysty suunnittelemaan töitä. Itse käytän yleisaikataulua hankintojen, tehtävien ja työn suunnittelussa lähtötietona. Tässäkin kohteessa kaikki hankinnat ja niiden aikataulut on tehty yleisaikataulun pohjalta.

Tämä kohde oli hankala suunnitella ajallisesti, koska päivätyöt ja opiskelu sekä vapaa-ajan harrastukset veivät paljon aikaa pois itse rakentamiselta. Otin myös vuodenajat huomioon aikataulua tehdessäni, ja sen takia esimerkiksi sisävalmistusvaiheentyöt on jaettu kahteen eri osioon. Tämän johtuu siitä, että talvi ollaan sisällä töissä ja heti kun, keli antaa periksi, tullaan ulos tekemään julkisivu- ja pihatyöt kuntoon. Tämä auttaa myös kuivumisaikojen kanssa, kun valetaan pintalattia ennen julkisivu- ja pihatöitä, näin saadaan muutama kuukausi lisää kuivumisaikaa betonilattialle.

Aikataulunseuranta toteutettiin yleisaikatauluun, siihen kirjattiin toteutuneet aloitus- ja lopetushetket tehtäville. Ohjelma piirsi automaattisesti seurantaviivan niin jana- kuin vinoviiva-aikatauluunkin. Tämän avulla oli erittäin helppo huomata, missä kohtaa mennään aikataulussa ja milloin ollaan jäljessä. Yksi hyvä syy

aikataulun seurannalle on myös sen antama tieto seuraavassa kohteessa. Seuraavassa tämäntyyppisessä kohteessa on helppo lähteä tekemään aikataulua, kun on samantapaisen kohteen seuranta-aikataulu olemassa.

En laatinut kohteesta viikkoaikatauluja. Mielestäni tässä kohteessa parempi vaihtoehto oli kalenteri sekä pieni lista seuraavista töistä, koska minun lisäkseni ei työmaalla ollut kuin satunnaisia talkoolaisia ja niitäkin harvoin. Isommilla työmailla olen tehnyt viikkoaikatauluja ja olenkin sitä mieltä, että se on työmaamestarin tärkein työkalu.

3.3 Aliurakkasopimukset

Kohdetta varten päätettiin avata tili sellaiseen rautakauppaan, missä on hyvä valikoima ja matalat hinnat. Tällöin yksittäisten pienien hankintojen takia ei tarvitsisi juosta monessa rautakaupassa kyselemässä hintoja ja säästettäisiin kal-lisarvoista aikaa. Muutamia rautakauppoja kilpailutettiin (liite 9) alennusprosenttien ja laskunkiertomahdollisuuksien mukaan. Laskunkierto on tärkeä asia, koska monia tuotteita myydään vain tukkuliikkeistä. Tukkuliikkeet eivät tee kauppaa yksityisten ihmisten kanssa, jollei laskua voida kiertää jonkun rautakaupan tai yrityksen kautta. Jotkut rautakaupat ottavat tästä rahaa. Tämän lisäksi käytiin katsomassa muutamien tuotteiden hintoja kauppojen hyllyissä ja vertailtiin niitä keskenään. Lopulta päädyttiin avaamaan tili Kuninkojan K-rautaan, koska tämä täytti sekä edullisimman hinnan että monipuolisuuden kriteerit parhaiten.

Rautakaupassa kohteelle nimettiin oma yhteyshenkilö, joka hoitaa suurempien hankintojen tarjouspyynnöt. Yhdys henkilön kanssa toteutettiin suurimpien hankintojen hankinnat niin, että hän teki ja lähetti tarjouspyynnöt toimittajille. Tämän jälkeen tein vertailut toimittajien välillä niin rahallisesti kuin laadullisestikin. Aina ei valittu halvinta, esimerkiksi ikkunoissa ja ovissa valinta perustui energiatehokkuuteen ja edellisten kohteiden kokemuksiin. Se, että on avattu tili yhteen rautakauppaan, ei pois sulje sitä mahdollisuutta, että voisi käyttää muitakin rautakauppoja. Edelleen joitakin isompia hankintoja, kuten rungon puutavarat, kilpailutettiin eri rautakaupoissa.

LVI- ja sähkötoissa kyseltiin aluksi urakoita urakoitsijoilta, mutta tultiin kuitenkin siihen lopputulokseen, että työ tehdään tuntityönä. Tähän päädyttiin, koska työmäärä on hyvin pieni ja varsinkin työvaiheet ovat välillä niin lyhyitä, että eivät kestä kokonaista työpäivää. Urakkatarjouksissa tuntui selvästi olevan ylimääräistä hintaa. Yksi syy siihen miksi, päädyttiin tuntitöihin, oli se että omalla työllä pystytään auttamaan työn etenemistä. Urakkatyössä oma työ ei tuo urakan hintaa alas, vaan urakkahinta pysyy vakiona ja urakoitsija pääsee vain helpommalla.

3.4 Työturvallisuus

Työmaalla yritettiin panostaa tavanomaista pientalokohdetta enemmän työturvallisuuteen. Esimerkiksi päätykattotuoleihin asennettiin tuulensuojalevyt jo maassa, jotta välttyttäisiin vaaralliselta työltä korkealla. Lisäksi vesikatolle asennettiin kaiteet, joiden avulla torjuttiin putoaminen katolta. Harmittavaa oli seurata muita pientalotyömaita sillä alueella, joissa ei ollut tehty mitään toimia putoamissuojauksen eteen.

Työmaalla ei suoritettu viikoittaista TR-mittausta, sen sijaan työmaalla suoritettiin viikoittainen kunnossapitotarkastus (liite 4). Kunnossapitotarkastuksessa havainnoitiin työmaata turvallisuusnäkökulmasta. Tarkastuksessa kiinnitettiin huomiota esimerkiksi putoamissuojaukseen, työmaan yleiseen järjestykseen ja työskentelyyn. Tarkastuksen aikana pohdittiin myös, voitaisiinko joku asia tehdä eri työmenetelmällä ja näin saada työ turvallisemmaksi. Tällaisia asioita ei tule muuten mietittyä. Tarkastus alentaa kynnystä työmaasokeudelle, joka muodostuu, kun on ollut työmaalla tarpeeksi kauan. Jokin asia voi olla vaarallinen, mutta sitä ei huomaa, koska se on aina ollut niin ja sitä pitää itsestään selvyytenä. Tarkastus pakottaa tarkastelemaan työmaata kriittisesti.

Työmaasta laadittiin työmaasuunnitelma (liite 5), jossa otettiin kantaa jätteiden lajitteluun ja niiden pois kuljetukseen, paloturvallisuuteen, sähköjen sijoitukseen, materiaalien varastointiin, ajoneuvonosturin sijaintiin ja ulottumaan, työmaahenkilöstön paikoitukseen sekä ensiaputarvikkeiden sijaintiin. Työmaasuunnitelma

auttaa havainnoimaan, mitä laitteita ja materiaaleja työmaalla on samanaikaisesti käytössä. Sen avulla on helpompi suunnitella sitä, miten ne sijoitetaan, niin etteivät ne aiheuta haittaa muille työvaiheille.

3.5 Kustannusten hallinta ja valvonta

Kustannusten hallinta aloitettiin tekemällä kohteesta hankebudjetti (liite 3), joka oli arvio Talo-80 nimikkeistön pääryhmien mukaan. Tässä hankkeessa kaikki kustannuslaskelmat on laskettu sisältäen arvonlisäveron 23 %. Tähän päädyttiin, koska yksityisen ihmisen rakentaessa taloa hän joutuu maksamaan arvonlisäveron joka paikassa. Näin kustannuslaskelmat ovat vertailukelpoisia.

Arvio perustui omiin arvioihin ja muutamiin laskureihin Internetissä. Hankebudjetin tekeminen oli hiukan hankalaa, koska talon suunnitelmat eivät olleet vielä valmiit. Sen tarkoitus tässä kohteessa oli hankkeeseen tarvittavan lainan ja oman rahoituksen määrän laskeminen. Kun lupakuvat saatiin valmiiksi ja rakennetyypit lyötyä lukkoon, tarkennettiin hankebudjetti tavoitearvioksi. Tässä vaiheessa myös päätettiin pintarakenteet, ja näin saatiin tavoitearviosta erittäin tarkka.

Hankkeen kokonaishinta kasvoi tässä kohtaa vielä n. 15 000 eurolla. Lisäkustannus muodostui suunnitelmapuutteiden aiheuttamista arviosta, ja yksi suuri tekijä oli lämmitysjärjestelmän vaihto poistoilmalämpöpumpusta vesi-ilmalämpöpumppuun. Tämän vaihdon kustannusvaikutus oli noin 4 000 euroa. Myös ikkunat ja ovet muutettiin energiatehokkaampiin ikkunoihin ja oviin. Tämän ratkaisun muutos oli noin 2 000 euron luokkaa.

Tavoitearvio (liite 6) tehtiin talo-80 nimikkeistön mukaan litteroittain Excel-taulukkolaskentaohjelmaa hyödyntäen. Tavoitearviossa ei eroteltu työ- ja materiaalikustannuksia. Syynä tähän ratkaisuun oli oman työn osuuden määrä. Ne työt, joissa käytetään muuta työvoimaa, on laskettu alihankintahintoina. Tavoitearvion tekohetkellä rakennesuunnitelmat eivät olleet valmiit, jolloin määrälaskenta tehtiin esim. terästen ja betonin suhteen samankaltaisten kohteiden ra-

kennekuvien mukaan. Tavoitearviota hyödynnettiin tarjousten vertailussa ja kustannusten ohjauksessa. Tavoitearvion rinnalle tehtiin ennustearvio.

Ennustetta päivitettiin sen mukaan, kun litteralle tuli kustannuksia ja hankisopimuksia tehtiin. Ennusteen avulla kustannuksia pystytään valvomaan kokonaisuutena, eikä vain litterakohtaisesti. Ennusteesta nähdään, pysyykö koko hanke tavoitteessa, koska se tasaa litterakohtaiset tavoitteen ylitykset ja alitukset.

Koin ennusteen erittäin tärkeäksi asiaksi koko hankkeen tavoitteen onnistumisen kannalta. Mielestäni tämä ennuste auttaa tulkitsemaan tavoitearviota paremmin, koska tavoitearvioon on kirjattu vain toteutuneet kustannukset. Siinä ei ole huomioitu ollenkaan litteralta vielä puuttuvia kustannuksia, mitkä ovat tiedossa.

Tarjousten vertailut (liite 7) tehtiin Excel-laskentataulukkoa hyväksi käyttäen. Taulukkoon kirjattiin kaikki tarjouskilpailuun osallistuneet yritykset tarjouksineen. Vertailussa haettiin, sitä, mikä olisi edullisin tarjous, sekä myös laskettiin jokaisen tarjouksen erotus halvimpaan. Tällä pyrittiin havainnollistamaan, jos jonkun tarjouksen sisältö oli laajempi kuin muiden, olisiko se mahdollisesti kokonaisuuden kannalta edullisin.

3.6 Laadunvarmistus

Kohteen laadunvarmistus toteutettiin Pientalotyömaan valvonta ja tarkastusasiakirjalla, joka on ympäristöministeriön opas (2000). Siinä on hyvin yksityiskohtaiset selitykset ja tarkastuskohdat eri työvaiheille. Se myös täydentää hyvin rakennusvalvontaviranomaisen antamaa vastaavan työnjohtajan tarkastusasiakirjaa. Näiden kahden tarkastusasiakirjan lisäksi haluttiin muutamien töiden laadunvarmistus toteuttaa hyvin, jotta välttyttäisiin laatuvirheiltä ja korjauskohteilta. Tällaisia töitä olivat esimerkiksi tiilikatto, josta laadittiin tehtäväsuunnitelma. Laatoitustyön laatuun haluttiin myös panostaa, joten sitä varten tehtiin erillinen laatoitustyön tarkastuskortti (liite 8). Korttia ei ole vielä päästy käyttämään tätä työtä tehdessä, mutta uskon, että se ajaa asiansa todella hyvin.

Toteutin myös ihan yleistä materiaalien laadunvarmistusta, tällaista on esimerkiksi tyyppihyväksyntöjen tarkistus, CE-merkintöjen tarkistus sekä yleisesti silmin havaittava tuotteen laatu. Yksi hyvä esimerkki laadunvarmistustoimista oli, kun paalutustyön tarjouskilpailuvaiheessa huomattiin, että yksi yritys tarjoaa tyyppihyväksymättömiä paaluja sekä niiden jatkoksia. Tämä yritys hylättiin tämän seikan vuoksi pois kilpailusta.

Työmaalla pidettiin kaikkien urakoitsijoiden kanssa aloituspalaveri. Aloituspalaverissa läsnä olivat urakoitsijan edustaja ja minä rakennuttajana sekä vastaavana työnohtajana. Aloituspalaverissa käytiin läpi seuraavat asiat:

- työn sisältö ja laajuus
- työn aikataulu
- työn laatuvaatimukset
- työn työturvallisuustoimet
- suunnitelmat
- töiden yhteensovittaminen
- laskutus ja urakan maksupositit
- materiaalityömitukset ja niiden vastuhenkilö.

Pidin työmaasta myös työmaapäiväkirjaa, johon merkittiin työmaalla ollut henkilöstö ja kalusto sekä materiaalityömitukset. Kirjoitin työmaapäiväkirjaan myös usein hankintojen tarjouspyyntöjen lähetyksistä ja sovitusta kaupoista. Tämän koin hyväksi tavaksi, koska usein tuli tilanne, ettei muistanut mitä oli vaikka puhelimesta puhunut jonkun tavarantoimittajan kanssa. Tällöin asian voi tarkastaa työmaapäiväkirjasta. Työmaapäiväkirjaan myös merkitään laadunvarmistustoimenpiteet sekä laatueroavaisuudet, jos sellaisia havaitaan.

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

Tässä osiossa arvioin oman valmiuteni toimia rakennusalan työnjohton tehtävissä opinnäytetyön aihealueittain. Lisäksi kerron kehittämistarpeeni kyseisillä aihealueilla. Kokemukseni perustuvat tässä opinnäytetyössä käsiteltyyn pientalotyömaahan sekä työharjoitteluissa, kesätöissä ja koulun ohessa työskentelyyn rakennustyömaalla työjohtotehtävissä.

4.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelun vahvuutena koen työryhmien ja resurssien tehokkaan käytön sekä oikea-aikaiset resurssilisäykset. Koen myös, että hallitsen tehtävän toteutukseen tarvittavan materiaalien ja kaluston oikea-aikaiset toimitukset sekä tarpeellisuuden.

Kehittämistarpeena koen tehtäväsuunnittelussa sen, että minun tulisi laatia enemmän tehtäväsuunnitelmia. Usein suunnittelen tehtävän vain viikkoaikatauluun sekä muutamia tietoja paperille. Olen havainnut, että kun ei ole tehnyt tehtäväsuunnitelmaa, ei tiedä esimerkiksi tehtävän laatuvaatimuksia, ja tällöin työlaatua on vaikea seurata työmaalla. Tähän pyrin panostamaan jatkossa.

4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ajallisen suunnittelun vahvuuksinani pidän aikatauluvirheiden tai -poikkeamien korjaamista. Koen, että itselläni on hyvä asioiden järjestelytaito, jolla aikatauluvirhe tai poikkeama saadaan korjattua ja aikataulutavoitteet saadaan toteutettua. Koen myös, että minulle on syntynyt tuntuma siihen, mikä on yhden työntekijän päivän keskimääräinen saavutus kussakin tehtävässä.

En osaa vielä riittävästi varata tehtävän riskeille aikaa, ja laatimani aikataulut ovat tiukkoja. Tämän takia pienen häiriön johdosta joutuu tekemään suunnitel-

mamuutoksia. Tähän minun tulisi jatkossa tarkemmin paneutua. Aikataulun valvonta täytyisi olla säännöllisempää ja useammin tapahtuvaa.

4.3 Aliurakkasopimukset

Suurin osa tässäkin opinnäytetyössä käsiteltävän kohteen sopimuksista olivat suullisia tai urakoitsijan toimittamia tilausvahvistuksia. Vahvuutena koen, että osaan tulkita sopimuksia oikein sekä osaan vaatia urakoitsijoita suorittamaan kaikki, mitä heille sopimuksen mukaan kuuluu.

Kehittämistarpeena koen sen, että sopimuksia pitäisi enemmän tehdä kirjallisena ja tarkemmin kirjattuna sitä, mitä kuluu kenenkin velvollisuuksiin. Maksuerätaulukoihin täytyy myös panostaa jatkossa enemmän ja saada ne sovittua niin, että ne ovat omalle puolelle mahdollisimman suotuisia.

4.4 Työturvallisuus

Omana vahvuutenani työturvallisuudessa koen olevan henkilökohtaisten suojainten käytön esimerkkinä muille. Lisäksi pyrin jatkuvasti kannustamaan muita käyttämään niitä. Vahvuutena koen myös tavan miettiä vaihtoehtoisia tuotantomenetelmiä, joilla saataisiin riskit minimoitua. Kuten esimerkiksi ylhäällä tehtävät työt, voidaanko työ tehdä alhaalla ja vain asentaa kokonaisuus ylhäällä, jolloin putoamisvaarallinen työ saadaan minimoitua.

Työturvallisuuttahan voi aina parantaa ja kehittää. Jatkossa aion panostaa ja keskittyä pölynhallintaan. Siihen, miten se saadaan helposti ja työtä vähän haittaavana toteutettua.

4.5 Kustannusten hallinta ja valvonta

Tämän pientalohankeen aikana kustannusten valvonta on mielestäni tullut minun vahvuudekseni. Isommilla työnantajilla ja työmailla tähän en päässyt niin

paljon panostamaan, koska laskut eivät kulkeneet minun kauttani. Toki valvontaa pystyi suorittamaan omien työntekijöiden palkkoja maksaessa työn osuudelta, mutta se ei antanut kokonaiskuvaa. Tässä hankkeessa kaikki laskut ja kuitit menevät kauttani ja kirjaan ne tavoitearvion rinnalle toteuma sarakkeisiin sekä ennustan litterakohtaisesti tulevia kustannuksia. Olen oppinut valvomaan kustannuksia ja täten havainnut mahdollisimman ajoissa ollaanko ylittämässä tavoitetta, jolloin on vielä ollut mahdollista tehdä korjausliike.

Mielestäni minulla on vielä kehitettävää tehtävälle syntyvien kustannusten arvioinnissa. Usein minulta jää joku asia laskematta ja se hankaloittaa kustannusten hallintaa. Tämä asia varmaan korjaantuu, kun rupean tekemään tehtäväsuunnitelmia enemmän ja tarkemmin sekä kokemusta karttuu lisää.

4.6 Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksen vahvuutena koen, että olen erittäin tarkka laatuvirheiden suhteen. Suureksi osaksi tämä asia johtuu varmaankin siitä, että kyseistä kohdetta rakennan itselleni elinikäiseksi asunnoksi. Toisaalta olen kyllä muutoinkin töissäni yleensä tarkka ja vaadin työsuorituksiltani paljon. En hyväksy huonoa laatua. Tämän takia on tullut muutaman kerran myös otettua aliurakoitsijoiden kanssa yhteen itselle luovutusta tehtäessä.

Kehittämistarpeena koen, että minun tulisi useammin tehdä laadunvarmistustarkastuksia ja pöytäkirjoja niistä. Näin saataisiin työmaan laatukansioonkin enemmän materiaalia, ja näin saataisiin mahdollisiin takuukorjauksiin enemmän tietoa. Olen myös huomannut, että vasta puutelistoja tehtäessä huomaa, kuinka paljon yksittäisessä osakohteessa on pieniä vikoja.

5 YHTEENVETO

Työn sisältö ja aihealueet muuttuivat ja tarkentuivat pariin kertaan työtä tehdessä. Nyt työn sisältö vastaa tavoitetta, joka oli laatia pientalotyömaalle tuotannon suunnitelmat. Tämän työn pohjalta on hyvä lähteä suunnittelemaan pientalotyömaantuotantoa. Työstä voidaan vetää sellainen johtopäätös, että pientalotyömaalla on paljon suunniteltavaa ennen töiden aloittamista, jotta tuotanto saadaan johdettua hallitusti ja kustannustehokkaasti. Myös lait ja asetukset ohjaavat ja velvoittavat rakennushankkeen osapuolia erilaisiin suunnitelmiin ennen työn aloittamista.

Työn toteutus onnistui alkuvaikeuksien jälkeen todella hyvin. Työn aloittaminen oli hankalaa ja haastavaa. Jokaisella aihealueella päästiin kuitenkin pintaa syvemmälle ja paneuduttiin työmaalla tehtäviin tuotannon suunnitelmiin ja ohjaus toimiin. Varsinkin kustannusten suunnitelmat ja niiden valvonta ovat nousseet erittäin suureen asemaan hankkeen onnistumisen kannalta. Ilman tätä työtä ne eivät olisi olleet niin laajat ja täsmälliset. Tämän seurauksena hanke olisi voinut kaatua jo alkumetreillä.

Työ luo luotettavan perustan pientalotyömaan tuotannon suunnitelmille. Työssä käytettävät lähteet ovat monipuolista ja ajankohtaista rakennusalan kirjallisuutta. Suunnitelmat ovat kuitenkin aina kohdekohtaiset, suunnitelmien tarpeellisuus ja sopivuus kohteeseen tulee aina miettiä erikseen. Esimerkiksi työturvallisuus suunnitelmat on tehty vuoden 2012 ajantasaisten lakien ja asetusten mukaan, mutta nämä voivat toki muuttua ajan saatossa.

Työn vaikutus tekijän ammatilliseen kasvuun ja kehitykseen on suuri. Työ luo hyvän pohjan tuottaa ammatillista tekstiä. Tekeminen myös kehitti paljon ammattikirjallisuuden hyödyntämistä omassa työssä. Työn tekijä myös kehittyi kustannusten hallinnassa työn aikana.

Näillä suunnitelmilla hanke tullaan viemään loppuun asti. Suunnitelmat antavat hyvän perustan onnistuneelle hankkeelle niin taloudellisesti kuin laadullisestikin.

Käytännössä suunnitelmat varmaan kehittyvät vielä ja muovautuvat paremmin tuotantoon hankkeen edetessä.

LÄHTEET

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2011. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Koski, H. 1995. Rakennushankkeen tuotannonsuunnittelu ja -ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Mäki, T. & Koskenvesa, A. 2007. Aikataulukirja 2008. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Mäki, T., Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2008. Rakennustöiden laatu 2009. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Nissinen, S. & Koskenvesa, A. 2004. Pientalon kustannukset. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Palolahti, T. 2012. Pientalotyömaan työturvallisuus, tilaajan opas. Vantaa: Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL.

Ratu S-1207. 2004. Rakentamisen tehtäväsuunnittelun esimerkkejä. Tehtäväsuunnittelu - aliurakka, työkauppa. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Ohje aliurakan ja työkaupan hallintaa. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 16-1078. 2002. Rakennusalan töitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehdot RYS 9-1998. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Saina, M. & Maso, T. 2011. Pienurakoitsijan opas. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Salomäki, E. 2006. Pientalon vastaavan mestarin oikeakäsi. Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205.

Ympäristöministeriö 2000. Pientalotyömaan valvonta ja tarkastusasiakirja. Helsinki: Rakennustieto Oy.

TEHTÄVÄSUUNNITELMA, TIILIKATTO**Kohde****OKT Ruoho & Mäki****SISÄLLYSLUETTELO**

	Sivu
Kohteen ja työn sisällön kuvaus	1
Aikataulu	2
Kustannukset	3
Laatuvaatimukset	4
Työohjeet	6
Potentiaalisten ongelmien analyysi	8
Logistiikka	10
Koneet, kalusto ja työvälineet	10
Laadunvarmistus	11
Tarkastukset ennen aloitusta, työn aikana ja jälkeen	12

Liedossa 3.9.2012

TEHTÄVÄSUUNNITELMA, TIILIKATTO

Sivu 1/

Kohde OKT Ruoho&Mäki
Osoite Pyökärinkuja 4, 21410 VANHALINNA

Pääurakoitsija			
Vastaava mestari	Kim Ruoho	puh.	040-8286721
Pääurakoitsijan työnjohtaja		puh.	
Aliurakoitsijan työnjohtaja		puh.	
Työryhmän noikkamies	Kim Ruoho	puh.	040-8286721
Tehtäväsuunnitelman laatija	Kim Ruoho	puh.	040-8286721

KOHTEN KUVAAUS

- 1½ kerroksinen omakotitalo
- runko pääosin puuta

Työssä tarvittavat hankekohtaiset suunnitelmat;

- kattotiilivalmistajan asennusohje
- rakennekuvat n:o 09, 10, 11, 12, 13
- Ark. piirustukset n:o 04

Lisäksi tarvitaan;

- aikataulu

Työn sisältö:

Aloittavat työt:

- materiaalien vastaanotto ja tarkastus
- materiaalien ja työvälineiden siirrot
- työkohteen vastaanotto
- suunnitelmien läpikäynti ja tarkistus
- läpivientien sijaintien tarkistus
- malliasennus

Tiilikatetyö:

- aluskatteen, korokerimujen, ruoteiden, läpivientien ja valmiosien asennus ja kiinnitys
- lumiesteiden yms. Kattoturvaluotteiden tukirakenteiden asennus
- tiilien nostokatalle
- tiililadonta, tiilien leikkaus ja katteenviimeistely

Lopettavat työt:

- jätteiden lajittelu ja siivous
- kaluston siirrot ja varastointi
- tarvittavat suojaustoimet
- valmiin työn luovutus

Urakkarajojen täsmennyksiä;

- tehdään omanatyönä, ilman urakoita

Alkutila

- vesikaton puutyöt on tehty valmiiksi
- kattotuolit asennettu
- räystäsrakenteet tehty
- materiaalit työmaalla
- vesikaton kaiteet asennettu
- kulkuvesikatolle järjestetty

Lopputila

- tiilet ja kattoturvaluotteet asennettu
- jätteet siivottu jätelavoille tai vastaaville
- työ vastaanotettu

TEHTÄVÄSUUNNITELMA, TIILIKATTO

Sivu 2 / 14

Kohde

OKT Ruoho & Mäki

AIKATAULU

Aloitus yleisaikataulun mukaisesti viikolla 42/2012 ja lopetus viikon 44/2012 lopussa
Tiilikate asennuksen eteneminen aikataulun mukaan

Työjärjestys; - aluskate ja ruoteet
- tiilikate

Välitavoitteet	tavoite pvm	toteut. pvm	tarkast.OK
Aluskatteen ja ruoteiden mallityö tehty	18.10.12		
Tiilienladonnan mallityö tehty	30.10.12		
Ruoteet asennettu	28.10.12		
Tiilikatto valmis	2.11.12		

Työmenekkilaskelma:

	määrä	yks.	menekki	kerroin	kesto h
Aloittavat työt	330	m2	0,01 tth/m2	1,2	3,96
Suojakaiteiden asennus	16	jm	0,13 tth/jm	1,2	2,50
Mittaus	330	m2	0,025 tth/m2	1,2	9,90
Aluskatteen asennus	330	m2	0,025 tth/m2	1,2	9,90
Ruoteet	330	m2	0,12 tth/m2	1	39,60
Tiilien nosto katolle	330	m2	0,014 tth/m2	1,2	5,54
Tiilien ladonta	330	m2	0,065 tth/m2	1,2	25,74
Reunatiilien asennus	56	jm	0,1 tth/jm	1,1	6,16
Lopettavat työt	330	m2	0,01 tth/m2	1,2	3,96

Yhteensä 107,26 tth
suoritemäärä kerroin 1 107,26
TL3 kerroin 1,1 117,986

käytössä 15 tv
1,1 Keskimääräinen mies vahvuus



TEHTÄVÄSUUNNITELMA, TIILIKATTO

Kohde
OKT Ruoho & Mäki

KUSTANNUKSET

Materiaalit sis. Alv. 23%

Laskelma:

MÄÄRÄTIEDOT		KUSTANNUSTIEDOT											
KL	NIMI KE JA SELITYS	TYÖKUSTANNUS				AINE				ALIHANKINTA		YHTEENSÄ	
		Määrä	Yks	th/yks	lth yht €/lth	€/yks	yht €	Sos 77%	€/yks	Hukka %	yht €	€/yks	yht €
	Aluskate	360	m2	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	5	378,00	0,00	1,05
	Korokerimat	312	jm	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	2	66,83	0,00	0,21
	Ruoteet	720	jm	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	5	483,84	0,00	0,67
	Kattotiilet	3280	m2	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	2	886,40	0,00	0,88
	Harjatiliel	108	m2	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	4,17		450,36	0,00	4,17
	Reunatiliel	222	kpl	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	4,35		965,70	0,00	4,35
	Kiinnikkeet	1	erä	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	40,00		40,00	0,00	40,00
	Nosturi	5	h	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	50,00	50,00
					0,00		0,00	0,00			5 271,13	250,00	5 521,13

Kustannukset yhteensä	5 521,13 €
Tavoitearviossa varattu	5 666,54 €
Jäljelle jää	145,41 €

Tiilien hukat huomioitu määrissä.

Tämän laskelman perusteella voidaan todeta että työ pystytään suorittamaan tavoitearviossa varatulla summalla. Työn osuutta ei ole laskettu koska työhöhdään itse, ja sille ei ole tavoitearviossaakaan laskettu mitään.

TEHTÄVÄSUUNNITELMA, TIILIKATTO

Sivu 4 / 14

Kohde

OKT Ruoho & Mäki

LAATUVAATIMUKSET

Noudatettavat asiakirjat:

- RunkoRYL 2000, luku 44
- Rakennustöiden laatu 2002, luku 44
- RT 85-10259 Kate kattotiilestä
- RT 85-10372 Kate betonikattotiilestä
- RT 85-10658 Kattoluukku
- RT 85-10708, Vesikaton turvavarusteet
- VNp 205/09

Tiilikatetyön laatuvaatimukset**Alusta**

Alusta on rakennusosakohtaisten vaatimusten mukainen sekä puhdas, luja, kiinteä ja suora. Katon kaltevuus on urareunattomia tiiliä käytettäessä vähintään 1:2,5 ja urareunatiiliä käytettäessä vähintään 1:4. Betonikattotiiliä käytettäessä kattokaltevuus on vähintään 1:5.

Tarvikkeet

Puutavara ja aluskate

Ladotun katteen kanssa käytetään aina riittävän pitkäaikaiskestävää aluskatetta. Aluskatteen tulee olla suunnitelmien ja tiilivalmistajan ohjeiden mukainen. Aluskatteena käytetään erityisesti tiilikaton aluskatteeksi suunniteltua kuituvahvistettua muovaa, vaneria, umpilaudoitusta ja bitumihuopaa. Erityisesti tuulisilla paikoilla suositellaan aluskatteen tilalla käytettäväksi huopakatetta.

Aluskatteen läpiviennit ovat tiiviitä ja rakenteeltaan sellaisia, että niihin ei kerry vettä. Aluskate päätetään räystäältä siten, että valuva vesi ei aiheuta vaurioita tai haittoja liittyville rakenteille. Lisäksi noudatetaan katetarvikkeiden valmistajan kirjallisia ohjeita. Aluskatteen ja mahdollisen lämmöneristyksen välinen tila sekä aluskatteen ja ladotun katteen välinen tila pääsee tuulettumaan kauttaaltaan.

Kattotiilien alustana käytettävien, räystäältä harjalle kulkevien alusruuteiden koko on vähintään 22 mm x 25 mm ja harjan suuntaisten tiiliruuteiden koko vähintään 22 mm x 38 mm. Ruodeväli on tiilimallista riippuen 290 mm...375 mm.

Betonikattotiilien alustana käytettävät ruuteet ovat kooltaan vähintään **oheisen taulukon mukaisia, kun katto mitoitetaan lumikuormalle 1,8 kN/m² ja kun ruuteet tehdään sahatavaraa, jonka lujuusluokka on T 18 ja kosteusluokka 2.** Ruuteiden etäisyydeksi keskeltä keskelle on mitoituksessa laskettu 345 mm.

Ruuteiden vähimmäismitat. RunkoRYL, luku 44, taulukko 44:T2

Kattokannatteiden etäisyys keskeltä keskelle, mm	Ruuteiden vähimmäismitat paksuus x leveys, mm
600	22 x 100
900	50 x 50
1200	50 x 75

Puutavara varastoidaan tasaisella alustalla kastumiselta, likaantumiselta ja kolhiintumiselta suojattuna siten, että puutavara pääsee tuulettumaan.

Tiilet

Toimitettaessa katetarvikkeiden tulee olla siten pakattuina, että ne kestävät likaantumatta ja vahingoittumatta kuljetuksen ja varastoinnin. Tiilet ja muut materiaalit varastoidaan irti maasta ja suojattuna kosteudelta, likaantumiselta ja mekaaniselta vaurioitumiselta. Kylmällä säällä katetarvikkeiden pintaan ei saa muodostua jäätä.

TEHTÄVÄSUUNNITELMA, TIILIKATTO

Sivu 5 / 14

Kohde

OKT Ruoho & Mäki

LAATUVAATIMUKSET

Kattotiilien tulee olla säänkestäviä ja vedenpitäviä. Betonikattotiilipakkauksiin tulee olla merkitty betonikattotiilien tyyppi ja lajitelmä, valmistajan tunnus, valmistuspäivämäärä ja tarkastajan nimi. Jokaiseen betonikattotiileen tulee lisäksi olla merkitty betonikattotiilien valmistajan tunnus.

Poltetuissa kattotiilissä ei saa olla vaurioita aiheuttavia kalkkirakeita tai muita vahingollisia aineita. Betonikattotiilet tulee olla läpivärjätystä betonista valmistettuja tai valmistusvaiheessa päällystettyjä. Tiilissä ei saa olla halkeamia, koloja, tai muita tarvikkeen käyttökelpoisuutta huonontavia virheitä.

Betonikattotiilien ohjeelliset nimellismitat vaihtelurajoiheen. RunkoRYL2000, taulukko 44:T1

ulottuvuus	mitta	suurin sallittu poikkeama
Pituus	410...430 mm	
Leveys	325...345 mm	
Hyötyleveys	300 mm	±3 mm
Hyötyleveys, puolikas tiili	150 mm	±1,5 mm

Kiinnitystarvikkeet

Kiinnitystarvikkeiden koon, lujuuden, määrän ja muiden ominaisuuksien tulee olla sellaisia, että kiinnitystarvikkeet kestävät niihin kohdistuvat rasitukset. Kiinnitystarvikkeissa ei saa olla aineksia, jotka saattavat aiheuttaa värivikoja tiiliin. Kiinnitystarvikkeet eivät saa heikentää ladontatarvikkeiden ominaisuuksia. Kiinnitystarvikkeet ovat säänkestäviä ja metallitarvikkeet lisäksi korroosionkestäviä. Yleensä metalliset katteen ja kattovarusteiden kiinnitystarvikkeet ovat kuumasinkittyjä tai syöpymiskestävyydeltään vastaavanlaisia.

Kattotiilien naulaus, RT 85-10259 Kate kattotiilestä

katon kaltevuus, k	naulaustiheys
k < 45 astetta	joka kuudes tiilirivi naulataan kiinni siten, että naulausrivit kulkevat viistosti
45 astetta < k < 60 astetta	joka toinen tiili naulataan kiinni
k > 60 astetta	jokainen tiili naulataan kiinni

- yleensä tulisi naulata kaksi ylintä, kaksi alinta ja kaksi laitimmaista tiiliriviä
- harjatiilet naulataan aina
- ks. valmistajan ohjeet

Betonikattotiilien limitys, RT 85-10372, Kate betonikattotiilestä

katon kaltevuus	tiilien limitys
1:5	100 mm
1:4	75 mm
1:3 tai jyrkempi	45 mm

Valmis työ

Valmiin ladonnan tulee täyttää sopimusasiakirjoissa esitetyt laatuvaatimukset ladonnan, materiaalien, limityksen, mittatarkkuuden, liitosdetaljen ja kiinnityksen osalta.

Valmiin katteen tulee olla vedenpitävä eikä siinä saa olla rikkoontuneita tiiliä tai muita katteen toimivuutta, lujuutta tai ulkonäköä heikentäviä rikkoutumia. Pinnan tulee olla puhdas ja laadultaan ja väriiltään yhdenmukainen. Vaaka- ja pystysaumojen tulee silmämääräisesti tarkasteltuna olla suoria. Kattotiilien alapuolinen tila tulee tuulettaa kauttaaltaan.

Valmis katto suojataan tarvittavilta osilta siten, että valmiin pinnan alle ei pääse roskia tai muita haitallisia aineita.

TEHTÄVÄSUUNNITELMA, TIILIKATTO

Sivu 6 / 14

Kohde

OKT Ruoho & Mäki

TYÖOHJE**Nostot ja siirrot**

Puutavara ja tiilet nostetaan katolle ja siirretään katolla etukäteen tehdyn nostosuunnitelman mukaisesti. Puutavarataakat tehdään ja nostoapulaitteet kiinnitetään niin, että taakka ei hajoa nostettaessa. Katolla puutavaraniput sijoitetaan työn kannalta keskeiseen paikkaan ja tuetaan niin, että avattaessa puutavara ei lähde liukumaan tai muuten aiheuta putoamisen vaaraa, tarvittaessa alusta vahvistetaan.

Tiilien nostoon katolle voidaan käyttää tikasnostinta, joka tulee tarkastaa ennen käyttöönottoa. Tiilet lastataan tikasnostimeen ja jaetaan katolle helposti käsiteltävin nipuvin. Nostotyön aikana nostimen alapuolella ei saa liikkua, alue eristetään muusta työmaa-alueesta lippusiimojen tai pumien avulla.

Tiilikatto

Kattotyön ajaksi työkohteen alapuoli eristetään muusta työmaa-alueesta ja liikkuminen alueella estetään lippusiimojen ja suojapuumien ja varoituskilpien avulla. Työn aikana huolehditaan riittävästä mittauksista ja merkinnöistä kuten esim. lappeiden ristimittojen, katealustan, läpivientien, ruoteiden ja kattovarusteiden paikkojen mittauksista ja merkinnöistä.

Aluskate ja ruoteet sijoitetaan rakenteeseen, limitetään ja kiinnitetään aluskatteen ja kattotiilien valmistajan ohjeiden mukaisesti. Tiilet ladotaan ja limitetään valmistajan ja RT 85-10372, Kate betonikattotiilestä -ohjeiden mukaisesti ja kiinnitetään valmistajan kirjallisten ohjeiden mukaisilla nauloilla tai kiinnikkeillä. Katetarvikkeet kiinnitetään siten, että niillä on kosteuden ja lämpötilan muutoksista aiheutuvien liikkeiden vaatima liikkumavara.

Tiilien ladonta aloitetaan lappeen alimmalta riviltä ja oikeanpuoleiselta pystyriviltä. Alimman tiilirivin tulee ylittää räystäslautojen reunan noin 45 mm. Tarvikkeiden pintojen likaantumista vältetään kaikissa työvaiheissa ja likaantuneet pinnat puhdistetaan välittömästi. Tahrat poistetaan tarvikkeiden valmistajan ohjeiden mukaisesti. Kattotiiliä ei saa työstää valmiin pinnan päällä, ja leikatut tiilet puhdistetaan huolellisesti ennen kiinnitystä. Mikäli tiiliä tai muuta materiaalia työstetään katolla, tulee katolla olla jäteastia työstöjätteelle. Tiilien palasia tai muuta jätettä ei saa pudottaa tai heittää työn aikana katolta alas maahan. Harjoilla ja päätyräystäillä tulee käyttää harjatiiliä, reunapeltiä ja päätyräystästiiliä valmistajan ohjeiden mukaan.

Läpäisy- ja taitekohdat pellitetään ja tiivistetään suunnitelmien mukaan ja pellitykset maalataan suunnitelmien sekä RT 85-10259 ja RT 85-10372 ohjeiden mukaan. Katon sisätaitteen tulee olla laudoitettu 300 mm molemmin puolin. Sisätaite eristetään pellillä tai kermillä. Kermit limitetään vähintään 150 mm. Läpiviennit tiivistetään erityisillä läpivientitiivisteillä ja nostamalla aluskate läpiviennin kohdalla ylös. Läpiviennit voidaan myös tiivistää valmistajan ohjeiden mukaan läpivientikappaleilla. Läpivientien yläpuolella tulee ruoteen olla 15 mm korkeampi.

TEHTÄVÄSUUNNITELMA, TIILIKATTO

Sivu 7 / 14

Kohde

OKT Ruoho & Mäki

TYÖOHJE

Tiilien ladontatyön aikana ei saa rikkoa aluskatetta. Katealustassa ei saa olla koholla olevia naulan tai ruuvien kantoja. Kosteusongelmien ehkäisemiseksi työn aikana huolehditaan, että vesikatteen tuuletusväli pysyy avoimena ja vesikaton tuuletus toimii. Työn ajaksi paljastettu yläpohja, keskeneräinen ladonta ja muuten viimeistelemätön tiilikattoasennus suojataan aina työpäivän päätteeksi ja tarvittaessa työkeskeytysten ajaksi. Yläpohjan lämmöneristeet ja puuosat eivät saa kastua työn missään vaiheessa.

TEHTÄVÄSUUNNITELMA, TIILIKATTO

Sivu 8 / 14

Kohde
OKT Ruoho & Mäki
POTENTIAALISTEN ONGELMIEN ANALYYSI

Ongelma	Hälytin/ehkäisy	Korjaustoimenpide
materiaalien nostot katolle	<ul style="list-style-type: none">• työmaalla ei ole kokoaikaista nostokalustoa• materiaalitointiukset myöhässä	<ul style="list-style-type: none">• varataan työmaalle katemateriaalien• nostoon sopiva nostokalusto• tilataan materiaalit työmaalle nostokaluston kanssa oikea-aikaisesti• varataan ja vahvistetaan katotamateriaaleille keskeinen välivarastointipaikka
telineiden ja työtasojen tuenta ja kulkuteiden turvallisuus	<ul style="list-style-type: none">• runko- ja julkisivutyöt kesken• telineiden pystytysalusta epätasainen• rakennusalueella suuret korkeuserot• huono maapohja	<ul style="list-style-type: none">• telineiden ja työtasojen alustat tasataan,• vahvistetaan ja tukijalkojen alle varataan• riittävän isot aluslevyt• rakennetaan vesikatolle tukevat portaat,• jotka varustetaan määräysten mukaisilla• lepotosoilla ja kaitteilla• tarkastetaan telineet ja kulkutiet ennen• käyttöönottoa
mittojen epätarkkuus	<ul style="list-style-type: none">• vesikaton puurunkotyön luovutustarkastus• tekemättä ja työkohteen• vastaanottotarkastuksessa havaittu• runsaasti puutteita ja korjattavaa• runko pitkään valmiina ja suojaamatta• ennen vesikattotyön aloitusta	<ul style="list-style-type: none">• pidetään työkohteen vastaanottotarkastus riittävän ajoissa niin, että• tarvittavat korjaukset ehditään tehdä• ennen työn aloitusta• tarkistetaan mitat ja poikkeamat ja• otetaan huomioon ruode- ja tiilijakoa• suunniteltassa
huonot työolosuhteet	<ul style="list-style-type: none">• työ ajoittuu syksyyn, talveen tai muutoin• huonolle säälle• työmaa sijaitsee meren rannalla tai• epätavallisen tuulisella paikalla	<ul style="list-style-type: none">• tilataan materiaalit kohteeseen oikea-aikaisesti ja nostetaan asennuskohteeseen• suoraan kuljetusautosta• hankitaan työmaalle riittävästi materiaalia suojaukseen ja tilapäisen työ-• suojan rakentamiseen• seurataan säätildotuksia

TEHTÄVÄSUUNNITELMA, TIILIKATTO

Sivu 9 / 14

Kohde
POTENTIAALISTEN ONGELMIEN ANALYYSI

OKT Ruoho & Mäki

Ongelma	Hälytin/ehkäisy	Korjaustoimenpide
materiaalien vaurioituminen työmaalla	<ul style="list-style-type: none">• edeltävät työvaiheet myöhässä, josta johtuen vesikattomateriaaleilla pitkä varastointiaika työmaalla• helposti rikkoutuvat ja puutteelliset materiaalipakkaukset ja -suojat• ahdas työmaa- ja varastointialue	<ul style="list-style-type: none">• tilataan materiaalit kohteeseen oikea-aikaisesti ja nostetaan asennuskohteeseen suoraan kuljetusautosta• varastoidaan materiaalit törmäyksiltä ja kosteudelta suojattuna, irti maasta, tuuletetussa tilassa
katon ulkonäkö ei vastaa laatuvaatimuksia, väri epätasainen, saumat vinoja	<ul style="list-style-type: none">• materiaalien pitkä varastointi ulkona sateessa, lumessa ja auringonpaisteessa• tiilet loppuu kesken ja uudet tiilet eri valmistuserästä kuin vanhat• alustassa mittapoikkeamia• työryhmä kokematon tai vaihtuu kesken työn• suunnitelmat puutteellisia ja toteutuskelvottomia	<ul style="list-style-type: none">• varastoidaan materiaalit törmäyksiltä, kosteudelta ja suoralta auringonpaisteelta suojattuna, irti maasta• tarkistetaan tiilien tarve ennen tilausta ja tilataan tiiliä riittävästi• tarkistetaan katon mitat ja otetaan mittapoikkeamat huomioon ennen aloitusta• tarkistetaan työryhmän ammattitaito• tarkistetaan suunnitelmat ja verrataan niitä olemassa olevaan tilanteeseen• hankitaan suunnittelijalta toteutuskelpoiset suunnitelma
turvallisuusriskit	<ul style="list-style-type: none">• ahdas työmaa-alue• työkohteessa käynnissä useita töitä samaan aikaan, josta johtuen suojakaiteita joudutaan irrottamaan• puutteelliset nostolaitteet• vesikatossa ja yläpohjassa isoja aukkoja• työntekijät tekevät työtä ilman suojavarusteita	<ul style="list-style-type: none">• valitaan työkohteeseen ja nostotyöhön sopivat nostolaitteet• rauhoitetaan työkohte ja alapuolinen alue• pidetään työkohte siistinä ja suojataan aukot• opastetaan työntekijät työhön ja turvallisuusvaatimuksiin• varataan työmaalle riittävästi suojavarusteita ja edellytetään työntekijöiden käyttävän niitä

TEHTÄVÄSUUNNITELMA, TIILIKATTO

Sivu 10 / 14

Kohde

OKT Ruoho & Mäki

LOGISTIIKKA

Materiaalitoimitukset:

- puutavarat on toimitettu työmaalle jo samassa toimituksessa kuin puurungon puutavarat
- kattotiilet toimitetaan työmaalle vko 42, auton pystyttävä purkamaan itsensä
- aluskate ja kiinnikkeet haetaan vko 41 K-raudasta pakettiautolla

Jätteiden käsittely työmaalla

- puutavara jätteet laitetaan polttopuukasaan
- betonikattotiilien leikkaus jätteet kerätään yhteen kasaan, josta ne jatkokäsitellään
- muut jätteet sekajäte roskikseen, josta ne jatkokäsitellään

Nosto- ja siirtokalusto

- autonosturi tilattava n. 3 työpäivää ennen kattotiilien nostoa katolle.
- HUOM! Muista pyytää tiilihaarukka

KONEET, KALUSTO JA TYÖVÄLINEET

- henkilökohtaiset suojavarusteet; hengityssuojaimet, suojakäsineet, -vaatetus
- turvalliset työvälineet
- mittauskalusto: mitta, vatupassi, linjalanka, värilanka ja suorakulma
- kulmahiomakone, timanttilaikalla
- moottorisaha
- käsisirkkeli
- peruskirvesmies varustus
- työvaloja
- putomissuojaus tarvikkeet

TEHTÄVÄSUUNNITELMA, TIILIKATTO

Sivu 11 / 14

Kohde

OKT Ruoho & Mäki

LAADUNVARMISTUS**Aloituspalaveri**

Osallistujat

- vastaava työnjohtaja
- tiilikateurakoitsija
- työryhmä

Ajankohta

viikko 42, ajankohta tarkennetaan lähempänä

Läpikäytävät asiat

- työn sisältö ja laajuus
- työn aikataulu, välitavoitteet ja luovutus
- työn laatuvaatimukset
- työn turvallisuusasiat
- laadunvarmistustoimet
- varmistetaan edellisten työvaiheiden valmius ja oikea suoritus
- suunnitelmien tarkastus
- aloitusedellytysten toteaminen, "Tarkastukset ennen aloitusta" s. 12
- lisätöistä sopiminen
- tarkastuksista sopiminen
- kohteen vastaanotto
- töiden yhteensovittaminen

Ohjauspalaveri

- mikäli työn eteneminen poikkeaa aikataulusta ja haittaa töiden yhteensovittamista
- mikäli esiintyy normaalia poikkeavaa hukkaa materiaalien käytössä
- mikäli esiintyy jotain muuta häiriötä, jota ei saada muuten selvitettyä
- palaverissa käydään läpi häiriöiden syyt ja seuraukset ja ohjataan tuotanto suunnitellun mukaiseksi

Osallistujat

- Vastaava työnjohtaja, työryhmän nokkamies, työryhmä, mahdollinen muu asiaan liittyvä osapuoli, tiilikateurakoitsija ja valvoja tarpeen mukaan

Aluskatteen ja ruoteiden mallityön tarkastus

Osallistujat

- Vastaava työnjohtaja
- työryhmä

Läpikäytävät asiat

- aluskatteen ja ruoteiden laatuvaatimukset
- aluskatteen limitys
- ruoteiden jako
- tuuletusrimojen asennus

Tiililadonnan mallityön tarkastus

Osallistujat

- Vastaava työnjohtaja
- työryhmä

Läpikäytävät asiat

- tiililadonnan laatuvaatimusten tarkistaminen
- virheiden ja puutteiden toteaminen
- korjaamisesta sopiminen
- saumojen suoruus
- tiilien naulaus

OKT Ruoho & Mäki

pvm.

kunnossa (x)

korjattu
pvm+kuittaus
puutt

puutteet tähän tai alleviivaus luettelosta

Asiakirjat

- piirustukset
- työselostus, päivitetty
- materiaalivalmistajan ohjeet ja käyttöturvallisuus.

Työturvallisuus

- putoamisuojaus
- koneiden ja laitteiden kunto
- turvalliset telineet
- työnopastus aloituspalaverissa (vast.tj. hoitaa)
- ensiapu, EA-välineet
- entitekkijöiden ammattitaito

Koneet ja kalusto

- mittauskalusto
- telineet ja kalusto
- nosto- ja siirtoapulaitteet
- sähkö ja valaisimet
- jäteastiat
- suojaustarvikkeet

Materiaalit

- puutavara
- aluskate
- tiilet
- erikoistiiilet
- valmisosat
- asennus- ja kiinnitystarvikkeet
- muut tarvikkeet
- materiaalien varastointi työmaalla

Liittyvät työt

- vesikaton puurunkotyöt
- lämmöneristystyöt
- hormien yms. Läpivientien muuraus
- LVIS-työt
- vesikaton varusteet

TEHTÄVÄSUUNNITELMA, TIILIKATTO

Sivu 14 / 14

Kohde

OKT Ruoho & Mäki

Tarkastukset tiilikatetyön aikana jatkuu

Tarkastaja/päiväys

Työturvallisuus

- henkilökohtaiset suojaimet ja suojavarusteet
- telineet
- suojakaiteet
- kulkutiet
- aukkojen suojaukset
- työvälineet
 - kunto
 - toimivuus
- nostolaitteet
 - tarkastukset
 - toimivuus

Osakohteen luovutustarkastus ja mallityön vastaanotto

Tarkastaja/päiväys

Kohde

- työkohteen järjestys ja siisteys
- valmiin rakeenteen suojaus

Valmis tiilikate

- materiaalit
- limitykset
- kiinnitys
- saumojen suoruus
- pinnan puhtaus
- pellityksen aluslaudoitus
- tiivistykset
- aukot ja läpiviennit
- valmiosat

Tarkastukset tiilikatetyön jälkeen

Tarkastaja/päiväys

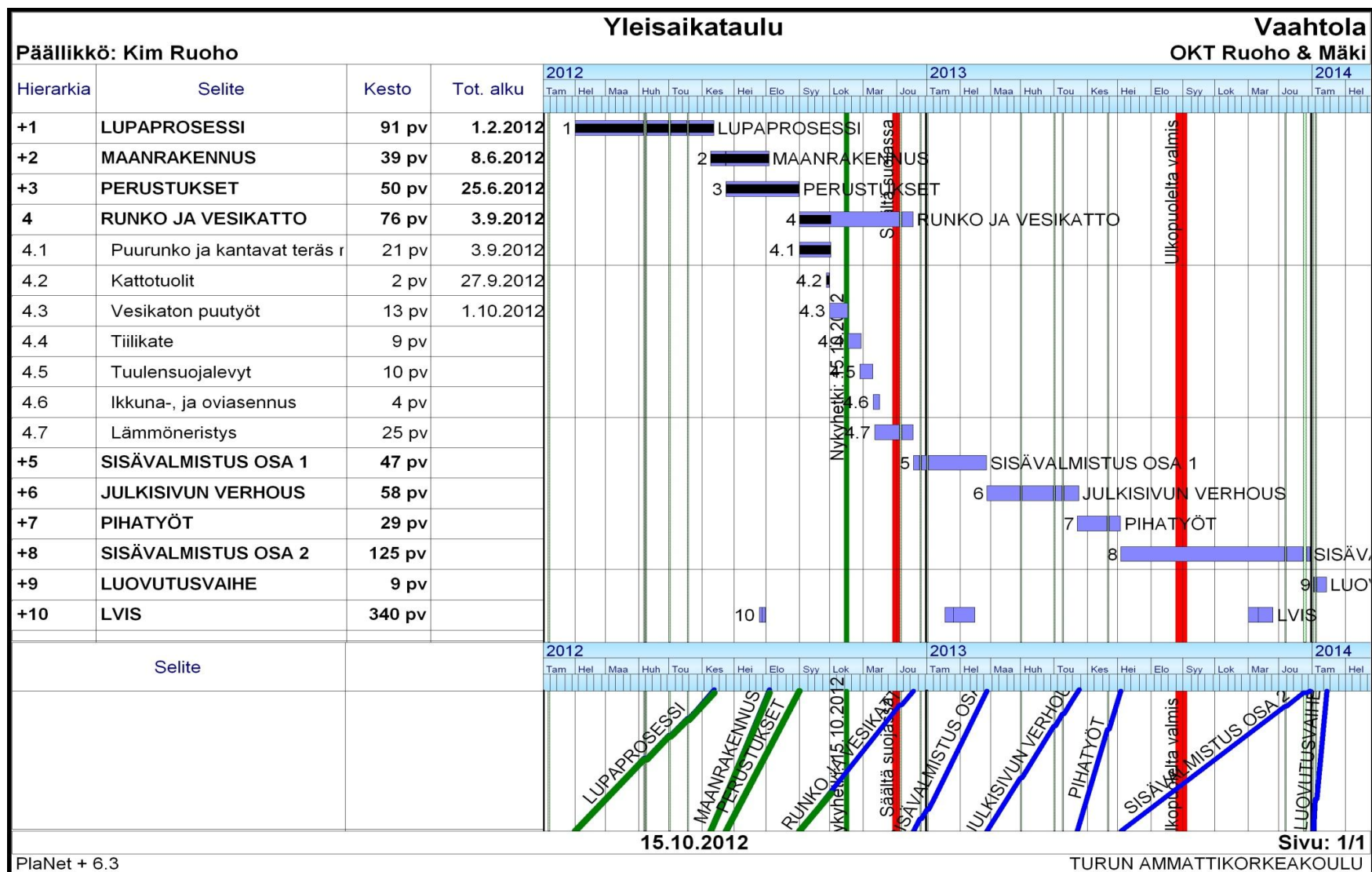
Siivous ja jätteiden poiskuljetus

Suojaus ja suojauksen ylläpito

Itselleluovutus

Alusrakenteen ja tiilien ladonnan tarkastus

- osakohtien luovutustarkastukset



Hankebudjetti

koodi	selite	€ yhteensä
	YHTEENSÄ	292 500,00
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET	65 000,00
	- Tontti, suunnittelu, rakennusaikaiset korot, lupamaksut liittymismaksut, asiainhoitokulut	
1	MAA- JA POHJARAKENNUS	38 000,00
	- maanrakennustyöt, ulkopuoliset viemärit, kaivot, liikennealueet, pihatyt, aidat	
2	PERUSTUKSET JA ULKOP.RAKENTEET	21 000,00
	- anturat, perusmuurit, alapohja, ulkopuoliset rakenteet,	
3	RUNKO- JA VESIKATTORAKENTEET	37 000,00
	- runko, kantavat seinät, pilarit, palkit, vesikatto, parvekkeet, kattoristikot	
04	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	35 000,00
	- lukitus, heloitus, ovet ja ikkunat, väliseinät, kaiteet, hormit, takat	
05	PINTARAKENTEET	30 000,00
	- listoitukset, saumaukset, katemateriaalit, laatoitukset, lattioiden pintarakenteet, alakatot	
06	KALUSTEET, VARUSTEET, LAITTEET	10 000,00
	- kalusteet, kodinkoneet, varusteet	
07	KONETEKNISET TYÖT JA LAITTEET	39 500,00
	-LVISA työt	
08	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET	12 000,00
	- telineet, nosturit, työkoneet, energia, polttoaineet	
09	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET	5 000,00
	- kokeet, katselmukset, siivous ja raivaus, talvilisätyöt, vakuutukset	

Rakennustyömaan kunnossapitotarkastus lomake

Pohjola

PÖYTÄKIRJA
rakennustyömaan kunnossapitotarkastuksesta
Talonrakennus / teollisuusrakennus

Päivämäärä

5.10. - 12

Työmaan nro		Työmaan osoite Pyökärinkuja 4, 21410 VANHALINNA								
Tarkastus- kohde	Kunnossa	Korjattava	Vastuu- henkilö	Korjattu pvm.	Tarkastus- kohde	Kunnossa	Korjattava	Vastuu- henkilö	Korjattu pvm.	
1. Henkilöstötilat	X				19. Muut nostolaitteet	—				
2. Työmaaliikenne	X				20. Nostoapuvälineet	—				
3. Työmaavalaistus	X				21. Sähkölaitteet	X				
4. Terveydelle vaaralliset aineet	X				22. Telineet, työpukit	X				
5. Melu ja värinä	X				23. Riipputelineet	—				
6. Herkästi syttyvät aineet	X				24. Työtasot		X	KR		
7. Tullityöt	X				25. Kulkutiet	X				
8. Ensiapuvalmius	X				26. Tikkaat	X				
9. Palontorjunta	X				27. Portaat	—				
10. Puuntyöstökoneet	X				28. Työympäristö	X				
11. Hiomakoneet	X				29. Muotittimet	—				
12. Puittipistoolit	X				30. Elementtityöt	—				
13. Muut pienetyökoneet	X				31. Varastoalueet		X	KR		
14. Käsityökalut	X				32. Kaivuutyöt	—				
15. Torninosturit	—				33. Alaurakointityöt	—				
16. Ajoneuvonosturit	—				34. Henkilökohtaiset suoja-aimet	X				
17. Rakennushissit	—				35. Muut kohteet	X				
18. Henkilönostot ja -nostimet	—				36. Alkavat työvaiheet		X	KR		

Tarkempi erittely korjattavista kohteista

[illegible]

☐ Jatkuu
kääntö-
puolella



Tavoitearvio

koodi	selite YHTEENSÄ	Määrä	Yksikkö	TAVOITE		ENNUSTE		TOTEUTUNEET	JÄLJELLÄ
				€/yks.	€ yhteensä	€ yhteensä	Erotus	€ yhteensä	€ yhteensä
					305 806,80	304 174,63	1 632,17	117 537,66	188 269,14
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET				68 244,00	68 257,16	-13,16	52 695,08	15 548,92
01100	TONTTIKUSTANNUKSET	1	erä	32 000,00	32 000,00	32 000,00	0,00	32 000,00	0,00
01600	MUUT TONTTIIN KOHDISTUVAT KUSTANNUKSET	1	erä	2 529,00	2 529,00	2 529,00	0,00	2 529,00	0,00
02200	RAKENNUSAIKAISET KOROT	1	erä	9 000,00	9 000,00	9 000,00	0,00	71,40	8 928,60
02300	KIINTEISTÖVERO	1	erä	1 235,00	1 235,00	1 235,00	0,00	137,26	1 097,74
02500	MUUT VIRANOMAISMAKSUT	1	erä	500,00	500,00	500,00	0,00	0,00	500,00
03100	ARKKITEHTISUUNNITTELU	1	erä	2 000,00	2 000,00	2 000,00	0,00	1 344,00	656,00
03200	RAKENNESUUNNITTELU	1	erä	3 350,00	3 350,00	3 350,00	0,00	3 350,00	0,00
03300	LÄMPÖ, VESI- JA ILMASTOINTISUUNNITTELU	1	erä	1 000,00	1 000,00	1 000,00	0,00	1 000,00	0,00
03400	SÄHKÖSUUNNITTELU	1	erä	500,00	500,00	500,00	0,00	0,00	500,00
03500	POHJATUTKIMUKSET	1	erä	1 000,00	1 000,00	1 000,00	0,00	1 000,00	0,00
03600	MUU SUUNNITTELU JA TUTKIMUKSET	1	erä	200,00	200,00	200,00	0,00	0,00	200,00
03800	KOPIOKULUT	1	erä	100,00	100,00	150,00	-50,00	120,26	-20,26
05100	RAKENNUSLUPAMAKSUT	1	erä	920,00	920,00	1 461,00	-541,00	1 461,00	-541,00
05200	VIRANOMAISTEN TARKASTUKSET JA LAUSUNNOT	1	erä	300,00	300,00	150,00	150,00	0,00	300,00
05600	ASIAINHOITOPALKKIOT,pankkikulut	1	erä	300,00	300,00	306,00	-6,00	306,00	-6,00
06100	SÄHKÖLIITYMÄ	1	erä	2 250,00	2 250,00	2 630,00	-380,00	2 630,00	-380,00
06200	VESI-, VIEMÄRI-,HULELIITYMÄ	1	erä	7 560,00	7 560,00	6 746,16	813,84	6 746,16	813,84
06600	PUHELINLIITYMÄ	1	erä	2 500,00	2 500,00	2 500,00	0,00	0,00	2 500,00
06800	MUUT LIITYMISMAKSUT	1	erä	1 000,00	1 000,00	1 000,00	0,00	0,00	1 000,00
1	MAA- JA POHJARAKENNUS				41 481,31	34 197,00	7 284,31	25 186,65	16 294,66
12000	MAAKAIVU	145	m3	1,86	269,70	269,70	0,00	246,00	23,70
14200	TYÖNAIKAINEN KUIVANAPITO	10	vrk	50,00	500,00	500,00	0,00	0,00	500,00
14300	LYÖNTIPAALUTUS arvio 50€/jm 30 kpl a' 8jm	240	jm	50,00	12 000,00	7 709,55	4 290,45	7 709,55	4 290,45
15100	SALAOJAT+ROUTASUOJAUS	115,5	jm	55,55	6 416,03	4 200,00	2 216,03	3 247,86	3 168,17
15150	RADONPUTKITUS	46	jm	5,35	246,10	122,70	123,40	122,70	123,40
15170	SADEVESIVIEMÄRIT	115,5	jm	5,35	617,93	1 135,94	-518,02	1 135,94	-518,02
15200	KVV-JOHDOT ulkopuoliset	1	erä	2 813,00	2 813,00	1 604,01	1 208,99	1 604,01	1 208,99
15300	KAIVOT	1	erä	3 534,00	3 534,00	3 259,01	274,99	3 259,01	274,99
15700	KAAPELIKOURUT	30	jm	6,42	192,60	100,00	92,60	0,00	192,60
16000	TÄYTTÖ JA TIIVISTYS kantavan laatan alapuolinen täyttö sora 400mm kanaalien täytöt ulkopuoliset täytöt	1 170 45 60	erä m2 m3 m3	 13,40 36,85 27,05	 2 278,00 1 658,25 1 623,00	5 967,38	-408,13	5 967,38	-408,13
17100	NURMIKOT JA ISTUTUKSET	600	m2	4,43	2 658,00	2 658,00	0,00	0,00	2 658,00

Tavoitearvio

koodi	selite YHTEENSÄ	Määrä Yksikkö	TAVOITE		ENNUSTE		TOTEUTUNEET	JÄLJELLÄ
			€/yks.	€ yhteensä	€ yhteensä	Erotus	€ yhteensä	€ yhteensä
				305 806,80	304 174,63	1 632,17	117 537,66	188 269,14
17200	LIIKENNEALUEIDEN RAKENNEKERROKSET	150 m2	19,13	2 869,50	2 869,50	0,00	1 894,20	975,30
17400	LAATTAPÄÄLLYSTYS	29,5 m2	32,18	949,31	949,31	0,00	0,00	949,31
17900	LUONNONKIVITYÖT	40 m2	4,90	196,00	196,00	0,00	0,00	196,00
18000	ULKOVARUSTEET	1 erä		559,90	555,90	4,00	0,00	559,90
	tomutusteline	1 kpl	99,00	99,00				
	pyöräteline	1 kpl	79,00	79,00				
	pihakeinu	1 kpl	369,00	369,00				
	lipputanko seinään	1 kpl	12,90	12,90				
18100	AIDAT	1 erä		2 100,00	2 100,00	0,00	0,00	2 100,00
	pihan pensasaita	140 jm	15,00	2 100,00				
18400	JÄTEHUOLTOVARUSTEET	0 kpl	50,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	vuokrataan Sitalta 3,68€/kk							
2	PERUSTUKSET JA ULKOP.RAKENTEET			18 485,04	17 184,02	1 301,02	15 084,13	3 400,91
21100	ANTUROIDEN MUOTTITYÖ	102 m2	5,12	522,24	53,21	469,03	53,21	469,03
	lautamuotti							
21210	ANTUROIDEN RAUDOITUS	1210 kg	1,24	1 500,40	1 292,01	208,39	1 292,01	208,39
	10kg/jm							
21220	ANTUROIDEN BETONOINTI	16 m3	110,00	1 760,00	1 621,88	138,12	1 621,88	138,12
	400x400							
22100	PERUSMUURIEN HARKKOTYÖT	1 erä		3 361,50	3 000,00	361,50	2 310,81	1 050,69
	RUH-300 2 varvia	50 m2	39,75	1 987,50				
	RUH-150 2 varvia	50 m2	21,72	1 086,00				
		100 m2	2,88	288,00				
22700	PERUSMUURIN LÄMMÖNERISTYS	150 m2	7,53	1 129,50	581,95	547,55	581,95	547,55
22800	PERUSMUURIN VEDEN- JA KOSTEUSERISTYS	1 erä		922,00	430,34	491,66	430,34	491,66
	patolevy	100 m2	3,27	327,00				
	patolevyn lista	100 jm	1,80	180,00				
	alajuoksun alapuolinen bitumihuopa	100 jm	4,15	415,00				
	lit. Radontiivistys							
23210	KANTAVAN ALAPOHJAN RAUDOITUS	2040 kg	1,24	2 529,60	2 644,64	-115,04	2 644,94	-115,34
	12kg/m2, litteroitu myös sbkl, pilarikengät rosteri kulmat AT							
23220	KANTAVAN ALAPOHJAN BETONOINTI	26 m3	110,00	2 860,00	3 860,21	-1 000,21	3 860,21	-1 000,21
	sis. Talo, terassi ja talli							
23230	KANTAVAN ALAPOHJAN LÄMMÖNERISTYS	170 m2	14,64	2 488,80	2 288,78	200,02	2 288,78	200,02
	sis. Talo, terassi ja talli							
28000	ULKOPUOLISET RAKENTEET	1 erä		1 411,00	1 411,00	0,00	0,00	1 411,00
	betoniseta portaat	3 kpl	320,00	960,00				
	terassi	22 m2	20,50	451,00				

Tavoitearvio

koodi	selite YHTEENSÄ	Määrä Yksikkö	TAVOITE		ENNUSTE		TOTEUTUNEET € yhteensä	JÄLJELLÄ € yhteensä
			€/yks.	€ yhteensä	€ yhteensä	Erotus		
				305 806,80	304 174,63	1 632,17	117 537,66	188 269,14
3	RUNKO- JA VESIKATTORAKENTEET			37 221,19	40 447,42	-3 226,23	18 316,43	18 904,76
30300	RUNGON TERÄSRAKENTEET (pilarit ja palkit) Litt. Lisätty 19.9 KR	kg	0,00	0,00	4 428,00	-4 428,00	4 428,00	-4 428,00
31500	KANTAVAT PILARIELEMENTIT	7 kpl	76,76	537,32	276,00	261,32	276,00	261,32
33500	LIIMAPUUT	28 jm	68,88	1 928,64	668,40	1 260,24	668,40	1 260,24
33610	LAATTOJEN JA PALKKIEN PUURUNKOTYÖ palkit+harvalaudoitus+ilmansulkupaperi 150 mm villaa	1 erä 108 m2 108 m2		2 385,72 1 364,04 9,46	2 385,72	0,00	2 310,76	74,96
33620	LAATTOJEN JA PALKKIEN LEVYTYÖ GN13+GN13+Lapikas 15+ laasti	108 m2	19,21	2 074,68	2 074,68	0,00	0,00	2 074,68
34600	PUUPORTAAT	1 kpl	3 450,00	3 450,00	3 450,00	0,00	0,00	3 450,00
35610	ULKOSEINIEN PUURUNKOTYÖ 48x198 K600 48x98 K600 48x48 K600 32x100 k600	1 erä 268 m2 83 m2 83 m2 268 m2		3 430,56 9,53 4,75 1,29 1,40	3 430,56	0,00	2 979,98	450,58
35700	ULKOSEINIEN LÄMMÖNERISTYS tuulensuoja kipsi lämmöneriste 200mm spu-levy 50mm autotalli 100mm isover kl 37 autotalli 50mm isover kl 37	1 erä 312 m2 227 m2 227 m2 65 m2 65 m2		8 136,34 3,80 11,90 18,72 5,95 3,51	6 500,00	1 636,34	550,80	7 585,54
36100	KATOKSET / LIPAT terassin katon runkorakenteet	24 m2	3,52	84,48	298,61	-214,13	298,61	-214,13
36200	PARVEKKEET kts. lit. 36100 ja 51820	m2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37610	ULLAKKO- JA KATTORAKENTEIDEN PUUTYÖT aluskate, kororima ja ruode kattotuolien koolaus koolaus 32x100 k400 koolaus 22x100 k400 räystäiden runkorakenteet kattotuolien tuenta	1 erä 299 m2 1 erä 126 m2 60 m2 129 jm 1 erä		3 121,81 6,77 170,00 1,46 0,96 3,38 250,00	3 121,81	0,00	1 611,88	1 509,93
37620	RÄYSTÄIDEN PUUTYÖT talo 93jm, talli 36 jm	129 jm	9,08	1 171,32	1 171,32	0,00	0,00	1 171,32
37650	KATTORISTIKOT -sovittu n.5500€ 7.9.12 ylitys lyhtyjien ristikoista, jää varmaan 35610 ja 37610 KR	12 kpl	250,00	3 000,00	5 192,00	-2 192,00	5 192,00	-2 192,00
37650	KATTORISTIKOT autotalli, sovittu n.900€ 7.9.12	10 kpl	135,00	1 350,00	900,00	450,00	0,00	1 350,00
37710	VESIKATON LÄMMÖNERISTEET spu-levyt 50mm tuulensuojalevy kipsi lämmöneriste isover kl 37 lämmöneriste autotalli	1 erä 126 m2 126 m2 126 m2 60 m2		6 550,32 18,72 3,80 23,80 11,90	6 550,32	0,00	0,00	6 550,32

Tavoitearvio

koodi	selite	Määrä	Yksikkö	TAVOITE		ENNUSTE		TOTEUTUNEET		JÄLJELLÄ
				€/yks.	€ yhteensä	€ yhteensä	Erotus	€ yhteensä	€ yhteensä	€ yhteensä
	YHTEENSÄ				305 806,80	304 174,63	1 632,17	117 537,66		188 269,14
04	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET				33 700,84	37 414,60	-3 713,76	0,00		33 700,84
40670	LUKITUS JA HELOTUS	1	erä		1 808,80	1 808,80	0,00	0,00		1 808,80
	avainkilpi/peitekilpi	7	kpl	2,70	18,90					
	wc:n vääntönuppi	3	kpl	9,80	29,40					
	liukuoven hela	2	kpl	15,00	30,00					
	sisäovenpainike	10	kpl	12,00	120,00					
	ulkooven painike	4	kpl	76,50	306,00					
	avainpesä	4	kpl	256,00	1 024,00					
	murtorauta	2	kpl	19,00	38,00					
	ikkunapainikkeet	5	kpl	3,50	17,50					
	ovikello	1	kpl	45,00	45,00					
	talonumero	1	kpl	30,00	30,00					
	sarjoitus+avaimet	1	erä	150,00	150,00					
41100	PUU ALUMIINI-IKKUNAT JA OVET	1	erä		7 242,24	9 000,00	-1 757,76	0,00		7 242,24
	ikkuna 9x12	7	kpl	224,39	1 570,73					
	ikkuna 12x12	3	kpl	258,20	774,60					
	ikkuna 15x5	2	kpl	224,39	448,78					
	ikkuna 18x15	2	kpl	662,50	1 325,00					
	ikkuna 12x15	2	kpl	313,55	627,10					
	ikkuna 15x12	6	kpl	313,55	1 881,30					
	ikkuna 10x5	3	kpl	204,91	614,73					
	-varattu rahaa ennusteessa u=0,8 ikkunoille 20.8 KR									
43100	ULKO-OVET	1	erä		3 044,00	5 000,00	-1 956,00	0,00		3 044,00
	ulko-ovet	2	kpl	650,00	1 300,00					
	parvekeovet	2	kpl	540,00	1 080,00					
	varaston ovet	2	kpl	332,00	664,00					
	-varattu rahaa ennusteessa u=0,8 oville 20.8 KR									
43200	VÄLIOVET	1	erä		1 950,00	1 950,00	0,00	0,00		1 950,00
	peiliovi	8	kpl	110,00	880,00					
	liukuovi	2	kpl	189,00	378,00					
	saunan lasiovi	1	kpl	138,00	138,00					
	pariovi	1	kpl	554,00	554,00					
44000	AUTOTALLIN NOSTO-OVET	2	kpl	2 500,00	5 000,00	5 000,00	0,00	0,00		5 000,00
	sis. Moottorin/lukituksen									
45400	MUURATUT VÄLISEINÄT	6	m2	50,00	300,00	300,00	0,00	0,00		300,00
45600	LEVYVÄLISEINÄT	1	erä		2 696,16	2 696,16	0,00	0,00		2 696,16
	kipsi+66+eriste+kipsi	122	m2	18,33	2 236,26					
	kipsi+98+eriste+kipsi	21	m2	21,90	459,90					
46650	KPH:N JAKOSEINÄT	2,5	m2	50,00	125,00	125,00	0,00	0,00		125,00
47300	KAITEET	23	jm	24,80	570,40	570,40	0,00	0,00		570,40
48500	HORMIT	8	jm	370,53	2 964,24	2 964,24	0,00	0,00		2 964,24
48700	TAKAT	1	erä		8 000,00	8 000,00	0,00	0,00		8 000,00
	tiileri pikku-henna paistouunilla asennettuna	1	kpl	3 000,00	3 000,00					
	olohuoneen takka asennettuna	1	kpl	5 000,00	5 000,00					

Tavoitearvio

koodi	selite	Määrä	Yksikkö	TAVOITE		ENNUSTE		TOTEUTUNEET	JÄLJELLÄ
				€/yks.	€ yhteensä	€ yhteensä	Erotus	€ yhteensä	€ yhteensä
YHTEENSÄ					305 806,80	304 174,63	1 632,17	117 537,66	188 269,14
05	PINTARAKENTEET				35 709,17	35 709,18	-0,01	533,20	35 175,97
50200	BETONIPINTOJEN JÄLKITYÖT	1	erä	200,00	200,00	200,00	0,00	0,00	200,00
50500	SAUMAUKSET	1	erä	350,00	350,00	350,00	0,00	0,00	350,00
50600	PUULISTOITUKSET	1	erä		2 577,52	2 577,52	-0,00	0,00	2 577,52
	jalkalistat	149	jm	4,16	619,84				
	kattolistat	182	jm	4,16	757,12				
	ikkuna ja ovilistat	323,6	jm	3,71	1 200,56				
51390	VESIKATTOVARUSTEET	1	erä		2 566,23	2 566,23	0,00	0,00	2 566,23
	lapetikas	5	kpl	16,70	83,50				
	kattosilta	5,5	jm	49,00	269,50				
	lumieste	21	jm	27,00	567,00				
	kourut	32,5	jm	7,40	240,50				
	syöksyputket	21	jm	53,13	1 115,73				
	talotikkaat	1	kpl	290,00	290,00				
51430	TIILIKATE	1	erä		3 392,31	3 392,31	0,00	0,00	3 392,31
	kattotiilet	299	m2	6,84	2 045,16				
	harjakattotiilet	35	jm	14,01	490,35				
	reunatiilet	56	jm	15,30	856,80				
51820	HUOPAKATE	11	m2	41,13	452,38	452,38	-0,00	0,00	452,38
52480	SEINÄLAATOITUS	1	erä		2 226,62	2 226,62	-0,00	0,00	2 226,62
	Vesieristys	49,7	m2	7,52	373,74				
	Laatoitus sis.laatat, laastit ja silikonit laatta 20€/m2	67,5	m2	27,45	1 852,88				
52620	SISÄP.LEVYVERHOUS	1	erä		973,00	973,00	0,00	0,00	973,00
	kipsilevy seinään vain ulkoseinät	278	m2	3,50	973,00				
53600	ALAKATTOTYÖT JA KATTOVERHOUKSET	1	erä		2 922,03	2 922,03	0,00	283,20	2 638,83
	tervaleppä paneeli kph	9	m2	27,45	247,05				
	mdf-paneeli	7	m2	9,12	63,84				
	kuusipanelii	90	m2	17,01	1 530,90				
	kipsilevy	186	m2	3,50	651,00				
	koolaukset	292	m2	1,47	429,24				
55360	PELLITYS	1	erä		1 839,50	1 839,50	0,00	0,00	1 839,50
	vesipenkit	25	kpl	15,00	375,00				
	kynnykset	6	kpl	20,00	120,00				
	katkopellit	43	jm	3,25	139,75				
	tippapeltti	63	jm	3,25	204,75				
	piipun pellitys	1	kpl	600,00	600,00				
	jiiripellit	16	jm	25,00	400,00				

Tavoitearvio

koodi	selite	Määrä	Yksikkö	TAVOITE		ENNUSTE		TOTEUTUNEET	JÄLJELLÄ
				€/yks.	€ yhteensä	€ yhteensä	Erotus	€ yhteensä	€ yhteensä
	YHTEENSÄ				305 806,80	304 174,63	1 632,17	117 537,66	188 269,14
55600	ULKOSEINIEN PUU- JA LEVYVERHOUKSET	1 erä			8 763,30	8 763,30	0,00	250,00	8 513,30
	paneeli 28x175	315 m2		25,33	7 978,95				
	nurkkalaudat 20x170	80 jm		2,10	168,00				
	smyygit	155 jm		2,95	457,25				
	jakolistat	43 jm		3,70	159,10				
56200	PINTABETONI- JA PLAANOLAATAT	117 m2		17,37	2 032,29	2 032,29	0,00	0,00	2 032,29
56480	LATTIOIDEN LAATOITUKSET	m2			1 480,94	1 480,94	0,00	0,00	1 480,94
	vesieristys	19,3 m2		8,30	160,19				
	laatoitus sis. Laatat, laastit ja silikonit	45 m2		29,35	1 320,75				
	laatta 21,90€/m2								
56600	PUULATTIAT	140 m2		12,35	1 729,00	1 729,00	0,00	0,00	1 729,00
	laminaatti sis. Alushuopa laminaatti 10,0€/m2								
57600	SAUNOJEN PUUTYÖT	1 erä			947,52	947,52	0,00	0,00	947,52
	katto sis.alupaperi,koolaus,paneeli	4 m2		33,25	133,00				
	seinä	14 m2		33,18	464,52				
	lauteet	1 erä		350,00	350,00				
58000	MAALAUUS JA TAPETOINTI	1 erä			1 433,70	1 433,70	0,00	0,00	1 433,70
	maalauus 2 kertaa, levypinta/tasoite	582 m2		1,45	843,90				
	maalauus kerran saunasuojalla	18 m2		1,55	27,90				
	lakkaus 2 kertaa, puupinta	90 m2		1,61	144,90				
	maalauus 2 kertaa, betonilattia	60 m2		6,95	417,00				
	tapetointi	20 m2		11,00	220,00				
	julkisivun maalauus	350 m2		1,97	689,50				
58100	TASOITETYÖT	1 erä			1 822,84	1 822,84	0,00	0,00	1 822,84
	tasoite 1,5 kertaa ja saumaus kipsilevy	448 m2		3,73	1 671,04				
	tasoite kerran tiilitasoite	66 m2		2,30	151,80				

Tavoitearvio

koodi	selite	Määrä	Yksikkö	TAVOITE		ENNUSTE		TOTEUTUNEET	JÄLJELLÄ
				€/yks.	€ yhteensä	€ yhteensä	Erotus	€ yhteensä	€ yhteensä
	YHTEENSÄ				305 806,80	304 174,63	1 632,17	117 537,66	188 269,14
06	KALUSTEET, VARUSTEET, LAITTEET				12 877,25	12 877,25	0,00	0,00	12 877,25
61100	KEITTIÖN KALUSTEET	1	erä		4 500,00	4 500,00	0,00	0,00	4 500,00
61200	MAKUHUONEIDEN KALUSTEET	1	erä		1 600,00	1 600,00	0,00	0,00	1 600,00
	sis. Vaatehuone								
61300	MÄRKÄTILOJEN KALUSTEET	1	erä		1 000,00	1 000,00	0,00	0,00	1 000,00
61300	VARASTOJEN KALUSTEET	1	erä		1 100,00	1 100,00	0,00	0,00	1 100,00
62100	VARUSTEET	1	erä		931,25	931,25	0,00	0,00	931,25
	postilaatikko	1	kpl	247,00	247,00				
	verhokiskot	25	jm	9,37	234,25				
	saunan äänentoisto	1	erä	250,00	250,00				
	koukut ja telineet yms.	1	erä	200,00	200,00				
63100	KODINKONEET	1	erä		3 146,00	3 146,00	0,00	0,00	3 146,00
	Jääkaappi	1	kpl	500,00	500,00				
	Pakastin	1	kpl	720,00	720,00				
	Astianpesukone	1	kpl	399,00	399,00				
	Uuni	1	kpl	399,00	399,00				
	Keittotaso "liesi"	1	kpl	399,00	399,00				
	Mikro	1	kpl	230,00	230,00				
	Pyykinpesukone	1	kpl	499,00	499,00				
63400	KIUAS	1	kpl	600,00	600,00	600,00	0,00	0,00	600,00
07	KONETEKNISET TYÖT JA LAITTEET				38 050,00	38 050,00	0,00	2 582,36	35 467,64
70000	LVISA-TÖIDEN APUTYÖT	1	erä	250,00	250,00	250,00	0,00	0,00	250,00
71000	LVV-TYÖT (Lämpö-, vesi- ja viemäryöt)	1	erä	13 000,00	13 000,00	13 000,00	0,00	1 260,71	11 739,29
71100	POISTOILMALÄMPÖPUMPPU	1	kpl	7 800,00	7 800,00	7 800,00	0,00	0,00	7 800,00
71200	ILMALÄMPÖPUMPPU	1	kpl	1 000,00	1 000,00	1 000,00	0,00	0,00	1 000,00
72000	ILMASTOINTITYÖT	1	erä	5 000,00	5 000,00	5 000,00	0,00	155,94	4 844,06
73000	SÄHKÖTYÖT	1	erä	10 000,00	10 000,00	10 000,00	0,00	1 165,71	8 834,29
73500	AUTOMAATIO	1	erä	1 000,00	1 000,00	1 000,00	0,00	0,00	1 000,00

Tavoitearvio

koodi	selite	Määrä	Yksikkö	TAVOITE		ENNUSTE		TOTEUTUNEET	JÄLJELLÄ
				€/yks.	€ yhteensä	€ yhteensä	Erotus	€ yhteensä	€ yhteensä
	YHTEENSÄ				305 806,80	304 174,63	1 632,17	117 537,66	188 269,14
08	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET				15 520,00	15 520,00	0,00	3 079,68	12 440,32
81700	TYÖTURVALLISUUS	1	erä	500,00	500,00	500,00	0,00	0,00	500,00
81800	TELINEET JA NOSTIMET	1	erä	800,00	800,00	800,00	0,00	0,00	800,00
82000	TYÖNAIKAISET LVS-ASENNUKSET	1	erä	100,00	100,00	100,00	0,00	19,17	80,83
83150	BETONIPUMPPAUS / RÄNNIPURKU	1	erä	1 500,00	1 500,00	1 500,00	0,00	721,65	778,35
83200	AJONEUVONOSTURIT	20	h	170,00	3 400,00	3 400,00	0,00	150,00	3 250,00
84100	TYÖKONEET	1	erä	1 200,00	1 200,00	1 200,00	0,00	486,04	713,96
84200	TYÖKALUT JA VÄLINEET	1	erä	1 300,00	1 300,00	1 300,00	0,00	1 151,20	148,80
85000	KÄYTTÖTARVIKKEET	1	erä	2 000,00	2 000,00	2 000,00	0,00	196,72	1 803,28
86100	SÄHKÖ	1	erä	2 400,00	2 400,00	2 400,00	0,00	57,90	2 342,10
86200	VESI	1	erä	250,00	250,00	250,00	0,00	0,00	250,00
86400	POLTTOAINEET	1	erä	70,00	70,00	70,00	0,00	0,00	70,00
87100	TYÖMAAKULJETUKSET	1	erä	2 000,00	2 000,00	2 000,00	0,00	297,00	1 703,00
09	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET				4 518,00	4 518,00	0,00	60,13	4 457,87
91400	TYÖMAAKOKEET JA KATSELMUKSET	1	erä	200,00	200,00	200,00	0,00	0,00	200,00
92100	MITTAUKSET	1	erä	500,00	500,00	500,00	0,00	0,00	500,00
92400	SIIVOUS JA RAIVAUS	1	erä	300,00	300,00	300,00	0,00	0,00	300,00
92450	JÄTE KUSTANNUKSET	4	tn	192,00	768,00	768,00	0,00	0,00	768,00
92500	LOPPUSIIVOUS	1	erä	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	100,00
94100	TALVILISÄTYÖT	1	erä	500,00	500,00	500,00	0,00	0,00	500,00
94300	RAKENNUKSEN LÄMMITYS JA KUIVAUS	1	erä	150,00	150,00	150,00	0,00	0,00	150,00
96100	TYÖMAAN VAKUUTUKSET	1	erä	2 000,00	2 000,00	2 000,00	0,00	60,13	1 939,87

HINTAVERTAILU: Paalutus

Työmaa: OKT Ruoho & Mäki
Päiväys:
Tekijä: Kim Ruoho

Yritys 1

Yritys 2

Yritys 3

ARTIKKELIN NIMITIEDOT	MÄÄRÄ	YKS	TAVOITE	HINTA €/YKS	YHTEENSÄ €	HINTA €/YKS	YHTEENSÄ €	HINTA €/YKS	YHTEENSÄ €
RR 115/6,3	120	jm		34,44	4132,80		0,00	43,00	5160,00
RR 115/8,0	12	jm		34,44	413,28		0,00	51,00	612,00
RR 90/6,3	54	jm		34,44	1859,76		0,00	36,00	1944,00
Pistemaksu	31	kpl		63,96	1982,76	40,59	1258,29	0,00	0,00
Mobilisaatio	1	kpl		246,00	246,00	246,00	246,00		0,00
JH 115/8,0	12				0,00	38,13	457,56		0,00
JH 115/6,3	120				0,00	30,75	3690,00		0,00
JH 90/6,3	54				0,00	27,06	1461,24		0,00
					0,00		0,00		0,00
YHTEENSÄ			12000,00		8634,60		7113,09		7716,00
Erotus halvimpaan			4886,91		1521,51		0,00		602,91

HALVIMMAN TARJOUKSEN SUMMA: 7 113,09 €

Yritys 1 tarjosi vain RR115/6,3 hinnan muut laskettu samalle metrihinnalla

Yritys 2 tarjosi eri paaluja kuin tarjouspyynnössä, Tyyppihyväksynnästä ei ole tietoa

Yritys 3 ainut joka mitoittaa paalupaikat sekä tarkemittaa ne

Ehdotus työntekijäksi: Yritys 3, koska halvin mikä täyttää tyyppihyväksynnän.

Laatoitustyön tarkastuskortti

TEHTÄVÄSUUNNITELMA, VEDENERISTYS- JA LAATOITUSTYÖ

Sivu 12 / 12

Kohde

OKT Ruoho & Mäki

TARKASTUKSET ENNEN ALOITUSTA, TYÖN AIKANA JA JÄLKEEN

Läsnäolijat

Osakohteen vastaanottotarkastus

Tarkastaja/päiväys

Kohde

- laattapohjat tasoitettu
- työkohde siisti ja rauhoitettu

Alusta

- alustan kosteus RH 90 % tai alle
- alustan tasaisuus ± 3 mm 2 m matkalla
- alusta puhdas sementtiliimasta
- kallistukset 1:80, 50 cm säteellä kaivosta 1:50

Läpiviennit

- lattiassa 40 mm irti seinästä, 15 mm kaulus
- lattiakaivo 500 mm seinästä ja vaakasuorassa

Osakohde	Pesuh.	Ala WC	Ylä WC

Tarkastukset vedeneristysten ja laatoituksen aikana

Lämpötila vedeneristyksessä +15 - +30

Lämpötila laatoituksessa +10 tai yli

Suunnitelmien mukainen vedeneristysjärjestelmä

Laattoja lukuunottamatta kaikissa tuotteissa sama valmistaja

Vedeneristeen sively 2 kertaa ristiin

Vedeneristeen menekki seinissä 0,6 l/m²Vedeneristeen menekki lattioissa 0,8 l/m²

Laastin avoin aika 15 min.

Tartunnan varmistus, seinä 70%, lattia 100% peitossa

Rauhoitus ennen saumausta väh. 2 vrk.

Hengityssuojaimen käyttö laastin valmistuksessa

Osakohteen luovutustarkastus ja mallityön vastaanotto

Vedeneristys

- kalvopaksuus seinissä 0,4 mm, lattiassa 0,5mm
- vahvikekankaat ja -nauhat nurkissa ja läpivienneissä
- lattian vesieristys, ylösnosto seinälle 100 mm
- vahvikenauhojen limitys väh. 50 mm
- yhtenäinen, peittävä

Laatoitus

- laattajako ja boordien sijoitus huonekaavioiden mukainen
- saumat silmämääräisesti suorat
- tasaisuus, ± 3 mm 2 m matkalla
- ei häiritseviä hammastuksia
- pinnat ja saumat puhtaat
- silikonisaumat nurkissa ja läpivienneissä siistit

Kohde

- työkohde siivottu ja jätteet toimitettu jätelavalle

HUOM! Vedeneristeen sively kerrat ja kalvon paksuus valmistajan ohjeen mukaan.

- Kortissa käytetty Kiilto Kerafiber tuotteen ohjeita.

Tarjouspyyntökysely

Vastaanottaja
[REDACTED]

TARJOUSPYYNTÖ

Hanke
Nro

OKT Ruoho & Mäki

Pyydämme tarjoustanne alla olevien tietojen mukaan.
Tarjous tehdään alla mainitulla tavalla eriteltynä. Pyydettyt yksikköhinnat ilmoitetaan annetun ohjeen mukaan.

Rakennuttaja tai tilaaja

Kim Ruoho ja Katriina Mäki

Rakennuskohde

OKT Ruoho & Mäki

Tarjouksen sisältö

Rautakauppatilisopimus, kauttalaskutus, alennus prosentit

Tarjoushintaa koskevat vaatimukset
(erittelyt, yksikköhinnat)

Tilisopimuksesta aiheutuvat maksut, kauttalaskutuksen maksut, rakentajan alennukset tuoteryhmittäin esim. kiinnikkeet, puutavara, maalit yms.

Tarjous jätetään viimeistään

Toukokuun 15. päivänä 2012 klo 12.00

Tarjous toimitetaan osoitteeseen

kimruoho@gmail.com

Tarjouksen voimassaoloaika

Yksi kuukausi

Lisätietoja

Kim Ruoho 040-82 [REDACTED] kimruoho@gmail.com

Paikka ja aika

Kaarinassa Toukokuun 1. päivänä 2012

Tarjouksen pyytäjän allekirjoitus


Kim Ruoho

Liitteitä

Lupakuvat:

Asemapiirros

Pohjapiirrokset

Julkisivukuvat